Dr. Ecco'nun Şaşırtıcı Serüvenleri

Dennis Shasha



TÜBİTAK

DR. ECCO'NUN ŞAŞIRTICI SERÜVENLERİ

Dennis Shasha

Dr. Ecco'nun Şaşırtıcı Serüvenleri - ***The Puzzling Adventures of Dr. Ecco***

Dennis Shasha Çeviri: Deniz Yurtören

 Tübitak Yayın Komisyonu Kararı ile Yayımlanmıştır

ISBN 975 - 403 - 042 - 1

Birinci Basım Nisan 1996 (2500 adet)

Yayın Yönetmeni: Zafer Karaca

Yayın Koordinatörü: Sedat Sezgen

Yayına Hazırlayan: Özlem Özbal

Teknik Yönetmen: Duran Akça Tasarım: Ödül Evren

Uygulama: İnci Karakul

Dizgi: Nurcan Öztop

TÜBİTAK

Nurol Matbaacılık - Ankara

Dr. Ecco'nun Şaşırtıcı Serüvenleri

Dennis Shasha

ÇEVİRİ
Deniz Yurtören

TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Teşekkür

Bu kitapta yer alan bilmeceler çok sayıda kişi ve kaynaktan sağlanmış olup gerçek yaşama ilişkin deneyimleri yansıtmaktadır. Kitabın ortaya çıkmasında önemli katkıları bulunan aşağıdaki kişilere teşekkürü borç biliyorum:

Resim ve çizimlerin yanı sıra metnin son şeklini almasında da büyük emeği geçen ve gerek sezgilerine gerekse pratik zekâsına her zaman hayranlık duyduğum eşim Karen’e;

Bana farklı dünyaları tanıtan ve daha sonra seçimimi yapmakta özgür bırakan anne ve babama, ve onların yanı sıra kardeşlerim Carol ile Robert’e;

Düzenleme yeteneği ve mantığı ile bana çok şey öğreten Carrie Pete’e;

Yerinde öğütleri, yakın dostluğu ve bana esin kaynağı olan görüşleri ile bu kitabın yazılmasına önemli ölçüde katkıda bulunan Loren başta olmak üzere tüm Singer ailesine;

Önerileri ve konuya yaklaşımları ile beni yüreklendiren IBM, Harvard ve Courant’taki dostlarım, hocalarım ve meslektaşlarıma, özellikle de Brad Barber, Richard Cole, Larry Denenberg, John Giraldi, Paul Heintz, Bill Nohilly, Michael Overton, Paul Spirakis, Stuart Tucker, Myron Zajac ve Dreishpoon’lara;

Başta yayın danışmanım Jonathan Wells, editör Jerry Lyons, proje editörü Susan Moran ve grafiker Nancy Field olmak üzere Freeman Yayınevinin tüm çalışanlarına;

Ve doğal olarak da, yakında tekrar görmeyi umduğum J.E.’ye.

Önsöz

Dr. Jacob Ecco matematik dedektifi ve profesyonel bilmece çözücüdür. Bu kitapta da göreceğiniz gibi sezgilerinden ve tümevarım yönteminden yararlanarak müşterilerine define bulmaları, fidyecilerin üstesinden gelmeleri ve casusları ortaya çıkarmaları için yardımcı olmaktadır. Dr. Ecco'ya çözmesi amacıyla getirilen bilmeceler aynı zamanda sizin için de düşünülmüştür. Dr. Ecco'nun en yakın dostu ve yardımcısı Profesör Scarlet'in işi ise sorular sormak ve not almaktır. Scarlet'in soru ve notları size kendi çözümlerinize ulaşmanız için yol gösterecektir,

Kitapta yer alan bilmeceler bilgisayar ve matematik alanlarında çalışan araştırmacıların görüş ve yöntemlerinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu alanlarda özel bilgi sahibi olmanız gerekli değildir; buna karşılık bilmeceleri çözmeye çalışırken her iki alanda da geçerli olan bazı temel ilkelerle tanışacaksınız.

Güçlüklerden yılmıyorsanız bu bilmeceler tam size göre. Bilmecelerin bir bölümünün tanıdığım bazı fizikçileri, bir psikiyatristi ve birkaç bilgisayarcı dostumu uzunca bir süre uğraştırdığını da söylemeliyim. Diğer yandan yakından tanıdığım bir ressam (eşim Karen) çoğunu çözmeyi başardı. Şunu demek istiyorum ki çözümleri bulmak için şu ya da bu konuda uzmanlaşmış olmanız gerekmiyor; kıvrak bir zekâ ve biraz da düşgücü yeterli olacaktır

“İçindekiler” bölümünde bilmeceler güçlük düzeylerine göre A'dan D'ye kadar derecelendirilmiştir. Doğal olarak güçlük düzeyi yükseldikçe çözümü bulmak için daha çok çaba harcamanız gerekecektir. Her öykünün akışı içinde çözümler üzerinde düşünmenizi istiyorum. Size doğrudan somlan soruların başında bir büyüteç resmi yer almaktadır. İyi eğlenceler.

Dennis Elliott Shasha

New York Üniversitesi

Courant Matematik Bilimleri Enstitüsü

Tübitak Baskısı İçin Önsöz

Matematik bilmecelerini çocukluğumdan bu yana hep sevmiş olmama karşılık ancak IBM'de çalışmaya başladıktan sonradır ki bu merakımın işimi sürdürebilmeme yardımcı olacağını fark ettim. Üniversiteyi bitirdikten hemen sonra büyük bir ana bilgisayar için devre tasarımı yapmak üzere işe alınmıştım. Benden istenen devreler arasında, en güç ve benim için en ilginç olanlar, diğerlerinin doğruluğunu saptamaya yarayan devrelerdi. Amaç

kendi kendisini denetleyebilen ve olası bir arızaya kendiliğinden tanı koyabilen bir makine yapmaktı. Böyle bir tasarımın getirdiği sorunlar üzerinde düşünürken elektrik düzeyleri, devre soğutucular ve ısı boşaltımı gibi ayrıntılar arasında kaybolduğumu hissediyordum. Bir süre sonra sorunu, uzman olsun olmasın zekâ sahibi her insana ilke olarak, kolaylıkla anlatabileceğim bir bilmece biçimine sokmaya karar verdim. Bunu yaptıktan sonra da bir arkadaşımla birlikte oturup bilmeceyi çözdüm ve böylece istenen devreleri tasarımlayabildim (Kitabımdaki Devreleri Denetleyen Devreler başlıklı bölüm).

Bundan birkaç yıl sonraya rastlayan lisansüstü öğrenimimin bir bölümünü oluşturan Michael Rabin'in algoritma devreleri, düşünme kapasitemi zorlamama neden oldu. Bu sırada bazı algoritmaları, temel önermelerinin çoğunu içeren bilmecelere dönüştürmeyi başardım (Legolardan Bir Kule, Tenis Koçunun Sorunu, Roket Yapımı, Hassas Dengeler, Depolar ve Variller başlıklı bölümler). Daha sonra gerekli ayrıntıları da ekleyerek bunları programladım.

O sıralarda Karen adında genç ve güzel bir ressamla tanışmıştım. Karen'in güç bir problemi (Parti) birkaç dakikada, bir diğerini (Kampçılar) ise birkaç saniyede çözdüğünü gördüğüm zaman bu ilişkinin ömür boyu

sürmemesi için bir neden bulunmadığını fark ettim. Bunlar matematik profesörlerini bile daha uzun süre uğraştıran problemlerdi.

Zekâlarına güvendiğim okurlarınızın bilmecelerimden keyif alacağını ve yararlanacağını umuyor ve bu nedenle de kitabımın TÜBİTAK tarafından yayınlanmasından mutluluk duyuyorum.

TÜBİTAK baskısı başta Andy Liu ve öğrencileri olmak üzere dikkatli okurlarımın Freeman baskısında yapmamı sağladıkları düzeltmeleri de içermektedir. Yine özgün baskıdan sonra önerileri ile bana yardımcı olan (ve gözlerinden hiçbir şey kaçmayan) diğer okurlarım arasında Aaron Brown, E. Browning, Fred Galvin, Andrew Palfrey ve Arthur Protin bulunmaktadır.

D. Shasha

Giriş


ÇEŞİTLERİMİZ
Vişneli
Böğürtlenli
Limanlı
Çikolatalı
Kaymaklı

Özellikle Başkan Carballero ülkesinin en değerli onur madalyasını Dr. Ecco'nun yakasına iliştirdiğinden bu yana sevimli doktorumuzun adını duymayan kalmadı diyebilirim. Oysa Ecco'nun daha otuzuna bile gelmeden bir bilmece çözücü olarak bu denli büyük bir üne kavuşacağını kim bilebilirdi?

Çocukluk yıllarında Ecco'yu tanıyan herkes onun günün birinde ünlü bir matematikçi olacağından kuşku duymamıştı. Böyle bir beklentinin gerçekleşmemesi düşünülemezdi. Ecco "Birleşik Felaket Teorisi" başlıklı ünlü teziyle daha ondokuz yaşındayken Harvard'dan doktorasını almıştı. O güne dek birbiriyle bağlantısız olduğu düşünülen iki bilim alanını olağanüstü bir biçimde birleştiren bu tez, yayınlandığı günden bu yana çeşitli tartışma ve araştırmalara konu olmayı sürdürmektedir. Diğer yandan, Ecco ta baştan beri kendisine getirilen tüm önerileri geri çevirdiği gibi akademik yaşamını noktalayarak New York'un Greenwich Village semtinde bulunan MacDougal sokağındaki evine kapanmıştı. Kendisini "profesyonel bilmece çözücü" olarak tanımlayan Ecco bunu izleyen on yıl içinde bu alanda dünya çapında ün yapmış bulunmaktadır.

Buraya dek anlattıklarımı neredeyse herkes bilir. Şaşırtıcı olan şu ki Dr. Ecco konusunda bundan daha fazla bilgiye sahip olan çok az kişi vardır. Örneğin, Ecco bu işe nasıl başladı? Bilinenlerin dışında çözdüğü diğer bilmeceler nelerdir? Bunlar ne denli güçtü? Ecco gerçekte nasıl bir insandır? Doğruyu söylemek gerekirse ben bile bu soruların yanıtlarım tam olarak bilmiyorum, ama yine de kendisinden sonra Dr. Ecco konusunda en çok şey bilen kişi olduğumu söyleyebilirim.

Son altı yıl boyunca Ecco benim yakın dostum ve satranç arkadaşım oldu. Bu süre içinde çözmesi için kendisine getirilen bilmeceler ve bunun yanı sıra aramızda geçen konuşmalara ilişkin ayrıntılı notlar tuttum. Bunları yayınlamak için kendisinden izin istediğimde buna bir koşulla razı oldu: Her bilmeceye ilişkin olarak verilecek bilgiyi kendisine getirildiği biçimiyle sunacaktım. Bu isteğinin nedenini ise şöyle açıkladı: "Ancak kafası çalışan insanlar benim öykümden keyif alabilir; onlar da çözümleri kendileri bulmak isteyeceklerdir."

Ecco'nun öyküsünün benim tanık olduğum bölümünün başında ikimiz de çok genç yaştaydık. Bir gün semtimizin fırınında tarçınlı kurabiyeleri dikkatle incelemekte olduğum bir sırada içeriye bir kadın ve ben yaşlarda bir çocuk girdi. Her ikisinin de dağınık kızıl saçları vardı ve birbirlerine çok

benziyorlardı. Çocuk beyazları olağanüstü beyazlıkta iri gözlere sahipti ve bu onun yüzüne bir heyecan ya da öfke ifadesi veriyordu. Ana-oğul müzik konusunda coşkulu bir tartışmaya dalmışlardı. Çocuk koro parçalarının güçlendirilmiş dörtlüklerle daha etkileyici olacağını ileri sürüyor, annesi ise kilisenin güçlendirilmiş dörtlükleri "şeytani" olarak niteleyip yasaklamış olduğunu söylüyordu. Bu noktada ellerini ceplerine sokup omuzlarını kaldırarak inatçı bir ifade takınan çocuk, "Kurallar, kurallar!" dedi. "Ne çok anlamsız kural var!"

Ana-oğulu tanıdığı anlaşılan fırıncı onların aralarında tartışarak tezgaha yaklaşmalarını gülümseyerek izlemekteydi. Tam o sırada çocuğun gözleri birden tezgahın arkasındaki kesme tahtasının üstünde duran, üzeri vanilyalı krema ile süslenmiş iştah açıcı görünümdeki kocaman bir havuçlu pastaya takıldı.

Annesi fırıncıdan ekmek isterken oğlan gözlerini pastadan ayıramıyordu. Durumu fark eden fırıncı ilginç bir öneride bulundu:

"Eğer bana bu pastayı sadece dört kesişte on altı eşit parçaya nasıl bölebileceğimi söylersen ekmek için para almayacağım." dedi. (*Siz de deneyin).*

Üç kesişte sekize bölmeye ilişkin benzer bir problemin çözümünü biliyordum ama dört kesişte on altı parçayı ilk kez duymuştum. Çocuk bir an duraksadıktan sonra, "Kaç çözüm istersiniz?" dedi.

"Bir tane yeter," dedi fırıncı, "ama unutma, her parçanın üzerinde krema olacak."

"O zaman tek bir çözüm var." dedi çocuk. "Önce pastayı iki kez keserek dört eşit parçaya bölersiniz, sonra bu parçaları alt alta dizip bir kesişte hepsini birden ikiye ayırırsınız ve böylece sekiz parçanız olur. Yine parçaları sıraya dizip bir kesişte tümünü ortalarından ikiye bölerseniz on altı parça eder."

"Aferin, Jake!" dedi fırıncı. "Pasta da senin olsun."

Kadın pastanın parasını ödemek istediyse de fırıncı bunu kabul etmeyerek, "Genç Jacob Ecco'yu görmek benim için her zaman bir zevktir; üstelik yakında üniversiteye gitmek için buradan ayrılacağına göre!" dedi. Bunun üzerine çocuk ve annesi fırıncıya teşekkür ederek (pastayla birlikte) dükkandan çıktılar.

Üniversite mi, diye düşündüm. Eğer bir tür cüce değilse bu çocuk on iki yaşından büyük olamazdı. Ama Jacob Ecco gerçekten de üniversiteye başlıyordu; sonradan öğrendiğime göre on üç yaşındayken Harvard'ın matematik bölümünü kazanmıştı. Lise yıllarım boyunca bu garip olayı sık sık hatırladım. O gün fırıncıda gördüğüm çocuk kimdi? Şimdi neredeydi? Onunla satranç turnuvalarında tekrar karşılaşabileceğimi düşündüm ama böyle bir şey olmadı.

Üniversitede felsefe, yabancı diller ve son olarak da Yale'de enformatik öğrenimi yaptım. O sırada bunu bilmiyordum ama ben daha ikinci sınıftayken "Jake" matematik doktorasını almıştı bile.

Lisansüstü öğrenimime başladığım yıl onun adını bir kez daha duydum. Profesörlerimden biri (kendisi Macar asıllı ünlü bir teorisyendi) bir gün birleşik bilimler alanında çok önemli bir teorinin sahibi olan Jacob Ecco adlı bir matematik dahisinden bahsetti. İsim benzerliği olabileceğini düşündüm ama yanılmışım. Ecco'nun bu konuda dört yıl önce yazdığı doktora tezi büyük ün kazanmış ve gerek bilişim gerekse matematik alanlarında yürütülen çok sayıdaki araştırmaya temel oluşturmuştu.

Profesörümün bahsettiği Jacob Ecco ile yıllar önce fırıncıda karşılaştığım ve beni çok etkilemiş olan "Jake"in aynı kişi olabileceğini düşünerek kendisini bulmak üzere ufak çaplı bir araştırma yaptımsa da bir sonuç alamadım. Profesörüme sorduğumda sadece başını salladı ve "Ortadan kayboldu o." dedi. "Birdenbire kayıplara karıştı."

Ecco'yu tekrar görüşüm bundan dört yıl sonraya rastlar. Bir gün New York'taki Matematik Bilimleri Enstitüsü'nde cebirsel topoloji konulu bir seminere gitmiştim. Konuşmacı karmaşık bir varsayım sunmuş ve ayrıntıları henüz tam olarak çözümleyememiş bulunuyorsa da varsayımının doğru olduğunu belirtmişti. O tarihte ben de mesleğimde oldukça ilerlemiş ve profesörlüğümü almıştım ama bu varsayımın nasıl kanıtlanabileceğini düşünemiyordum. Tam o sırada, kot pantolon giymiş genç bir adam kürsüye gelerek konuşmacının eline bir kağıt tutuşturdu ve "Varsayımınız yanlış." dedi, sonra da kürsüden inerek salonu terk etti. Kağıda göz gezdiren konuşmacının bir anda kıpkırmızı kesildiğini fark ettim. Sonradan öğrendiğime göre kağıtta varsayımın aksini kanıtlayan iki satırlık bir not bulunuyordu.

Bu olaydan birkaç hafta sonra konuşmacıyı tekrar gördüm ve eline tutuşturulan notun sahibinin Jacob Ecco olduğunu öğrendim. Ecco daha

sonra kendisine o günkü davranışından dolayı özür dileyen bir mektup yazmış ve ayrıca basit bir kanıtı olan daha zayıf bir teorem önermişti. Konuşmacının diğer kanıtları da elde edebilmesi için gereken tek şey de buydu.

Konuşmacıya Ecco'nun geçmişte bir gün Chelsea'deki bir fırında görmüş olduğum çocuğa benzediğini söyledim. Kıvırcık kızıl saçları, düz ve uzun burnu, iri, öfkeli gözleri ve ince bedeni ile Ecco o çocuğun büyümüş haline tıpatıp benziyordu. Meslektaşım, "Olanaksız değil bu." dedi. "Jacob Ecco, Harvard yılları dışında çocukluğundan bu yana hep bu yörede yaşamış. Eğer Ecco'yu görmeye gidersen satranç konusunu açarak dostluğunu kazanabilirsin."

Aynı gün Ecco'nun MacDougal sokağındaki evine gittim. Kapıyı açtığında biraz canı sıkılmış gibi göründüyse de bir süre sonra satranç konusunda sohbeti koyulaştırmamızla birlikte neşelendi ve karşılıklı fıkra anlatma aşamasına bile geldik. Onu ilk kez gördüğüm fırına değindiğim zaman çocukluğunda oraya sık sık gittiğini ve fırıncının ona hep bilmeceler sorduğunu doğruladı. Havuçlu pastayı da hatırlıyordu.

"O koca pastayı bir oturuşta yedim ve doğal olarak midem bozuldu." dedi. Birden gülümsemesinin yerini hüzünlü bir ifade aldı ve daha çok kendi kendine konuşur gibi "Zavallı anneciğim," dedi "tek evladının doktorasını almasından sadece birkaç gün sonra beklenmedik bir kalp krizi sonucunda öldü. Bell Laboratuvarları'nda çalışacaktım, ama olmadı. Onun yerine İtalya'ya gittim ve San Gimigniano'da üzüm bağlarına bakan bir ev kiraladım. Her sabah horoz sesleriyle uyanıyor ve penceremden güneşin doğuşunu izliyordum.

"Sonunda burada, satranç oyuncularının, matematik enstitüsünün ve cazın yakınında yaşamaya karar verdim. Bir de bilimin son sınırını, insan beynini araştırmak istiyordum." Evi nörobiyoloji konusunda yazılmış her şeyi içeren kitaplar ve dergilerin yanı sıra almanaklar, resmi istatistiklere ilişkin yayınlar ve matematik kitaplarıyla doluydu. Ayrıca bir raf dolusu da antropoloji, psikoloji ve felsefe kitabı vardı.

Yaşamını nasıl kazandığını sorduğumda, "Bilmece çözerim." dedi. "Profesyonel bilmece çözücüyüm ben. Müşterilerimin arasında devlet başkanları, ünlü sanatçılar, gazeteciler ve sıradan insanlar vardır."

"Bilmece çözmenle beyin konusundaki araştırmaların birbiriyle bağlantılı mı?" diye sorduğumda "Elbette!" diye yanıtladı, "işimin bir bölümü

deneysel yayından incelemek ve beyin konusunda teori üretmek. Buna karşılık teorilerimin bir bölümünü bilmeceleri gözerken kendimi gözlemlemek yolu ile elde ederim. Mantığın aşamaları nedir? Sezgi nasıl çalışır? İnsanlar için hangi tür problemleri çözmek daha kolay, hangilerini çözmek daha güçtür? Bilmece çözmenin düşünme işlevinin gelişmesinde önemli bir rol oynadığına inanıyorum: ama bunun mutlaka özellikle bana keyif veren güçlükteki bilmeceleri çözmek olması gerekmiyor.”

Nöroloji konusundaki yayınlara göz gezdirirken Ecco’nun adını aradım ama bulamadım. Tanıdığım bir nörolog bana bir keresinde Jacob Ecco adını hiç duymamış olduğunu belirtmiş, buna karşılık John Eliot adlı bir bilim adamının bu konuda yazmış olduğu bir makaleyi okumamı önermişti. Söylediğine göre Eliot bellek konusunda unutma olgusu ile bağlantılı bazı ilginç görüşleri de içeren bir dizi deneyi açıklayan bir matematik teorisi geliştirmişti.

Ecco’nun tezini okumuş olduğum için makalenin stilini tanımakta güçlü çekmedim. Bir anda insanın tüm dikkatini toplamasını sağlayan bir giriş ve bunu izleyen ilginç bir matematiksel teori, sonunda da teoriyi destekleyen somut deneysel bilgiler. Takma ad kullanmak da tam Ecco’ya yaraşır bir davranıştı, hayatımda tanınmaktan onun kadar çekinen birisini daha görmedim.

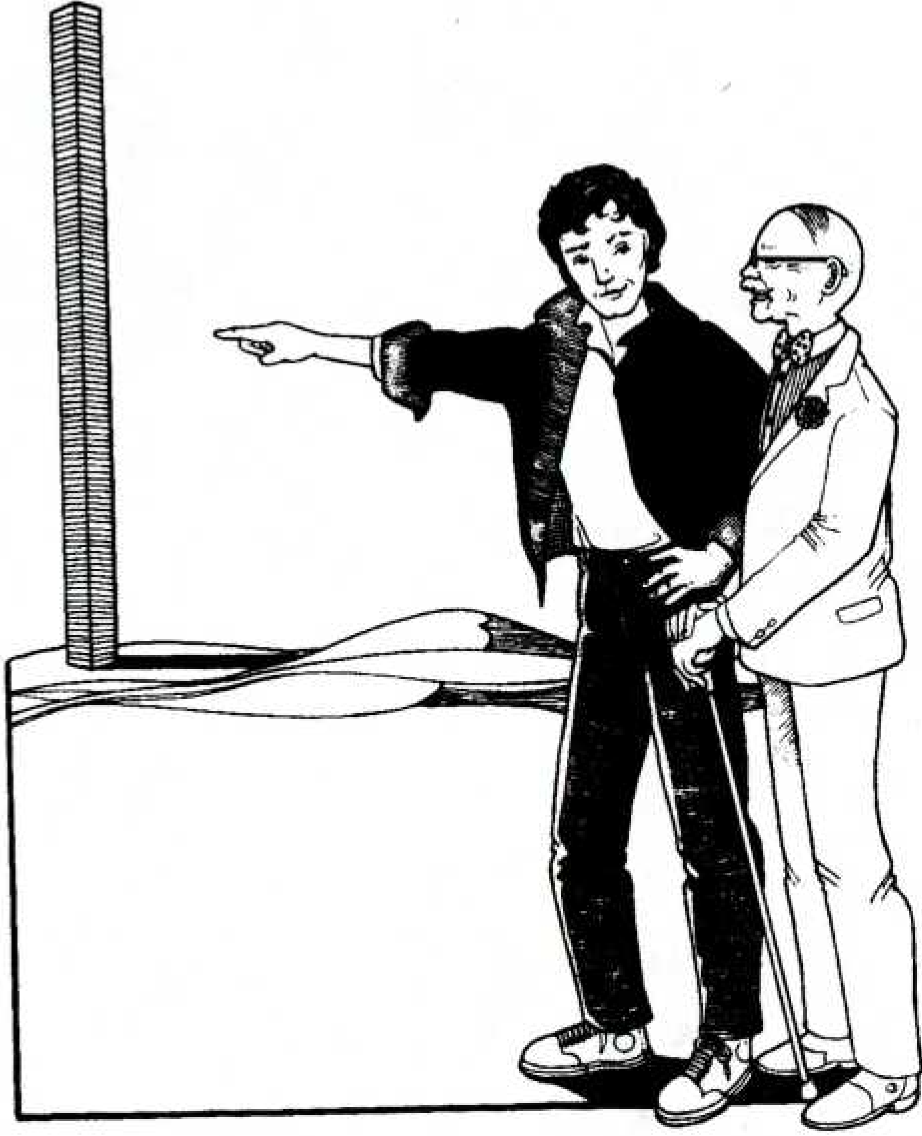
Kendisine bu yazıdan bahsettiğim zaman gülümsedi ve “Umarım beğenmişsindir.” dedi. Aslında Ecco’yu hiçbir zaman bir makale yazarken görmedim, okuduğuna da ender olarak tanık oldum. Ya kağıt parçalarına keçe uçlu kalemle bir şeyler çiziktirir -bunu yaparken de bir yandan bir kurabiye kemirir- ya da sırtüstü yatar ve gözlerini tavana dikerdi.

Zamanla satranç konusundaki söyleşilerimiz yerini satranç oyunlarına bıraktı. Bu oyunlar sırasında sıklıkla bir müşteri gelir ve Ecco’ya problemini anlatır, çoğu zaman da Ecco çözümü anında bulurdu. Ama daha çok saatlerce oturup konuşur ya da çay içip satranç oynardık. Ecco genelde özel yaşamından söz etmeyi hiç sevmezse de zaman zaman konuşkanlığı tutar, ben de öyle anlarda fırsatı kaçırmayıp ona sorular sorardım. Özellikle merak ettiğim bir konu Ecco’nun neden bir yandan da bilimsel araştırma yapabileceği bir alanda çalışmaya yanaşmadığıydı. Bunu kendisine sorduğum zaman beni şöyle yanıtladı: "Yirminci yüzyıla dek araştırmacılar, yazarlar ya da sanatçılara destek sağlayan kuruluşlar yoktu. Evet, soylu ve varlıklı kişilerin kimi zaman belli bir sanatçı ya da bilim adamını

korumaları altına aldıklarını biliyoruz, ama bu tür bir destek hiçbir zaman güvenilir değildi. Örneğin Johann Sebastian Bach yaşamı boyunca para sıkıntısı çekmiş, karısı yoksullar mezarlığına gömülmüştü.

“Yine de her kuşakta üç aşağı beş yukarı aynı oranda büyük adamlar çıkıyor. Günümüzde bilim adamları önemli ölçüde destek görüyorlar ama gerçekten önem taşıyan buluşlar hâlâ eskisi kadar az sayıda, üstelik onlar da sahte teoriler ve boş hipotezler kalabalığı içinde kaybolup gidiyor. İşte San Gimigniano’da horozların ötüşünü dinlerken bu gerçeğin farkına vardım. Üniversite sonrası öğrenimim beni az kalsın boş gürültüyü gerçek düşünceden ayıramaz duruma getirecekti. Belki bir gün akademik kariyere geri dönerim, ama önce birkaç gerçek problem çözmek istiyorum.”

Bölüm I
Egzantrikler



1. Azınlık Kuralları

Erken oy verin, sık sık oy verin.

İsimsiz.

O Pazar New Yorkluların bile kırk yılda bir hava koşullarına yenilip evden çıkmadıkları güneşli ama dondurucu soğuklukta Şubat günlerinden biriydi. Ecco beni kapıda karşıladı ve yemek masasının üzerinde duran çaydanlığı göstererek, “Çay ister misin?” diye sordu.

Ben çayları koyarken Ecco birdenbire, “Patagonya Kongresindeki oy skandalına ilişkin haberi okudun mu?” dedi.

“Şöyle bir baktım.” diye yanıtladım. “Kongre fazla ilgimi çekmiyor.” Bilim adamları, bürokratlar ve işadamlarından oluşan Patagonya Kongresi'nin bir görevi de Birleşmiş Milletlere danışmanlık yapmaktı.

“Ama sevgili Profesör Scarlet,” dedi Ecco, “bu haber basının mantıksızlığına olağanüstü iyi bir örnek oluşturuyor. Skandal olarak adlandırdılar bu olayı, ama aslında ortada bir skandal yok.”

“Bunu sana kim söyledi?” diye sordum. Ecco’nun politikacılar arasında kaynaklan bulunduğunu hiç düşünmemiş olduğum için şaşırmıştım.

“Kimse söylemedi, bu benim kendi tahminim.” dedi. “*Times* ne diyor, bak. Kongre Başkanlığı için üç aday varmış -Guarez, Swen-son ve Libretti. Seçimden önceki dönemde gerek Guarez gerekse baş düşmanı Swenson, Kongre üyelerinin yüzde kırkından fazlası tarafından destekleniyormuş. Bu durumda Libretti, büyük bir olasılıkla “vizyon” sahibi olmadığı ve biraz safça olduğu yolundaki söylentilerden dolayı, ancak yüzde yirminin altında desteğe sahipmiş. Oysa sonuçta seçimi Libretti kazandı. Dış gözlemciler seçime hile karıştığını düşünüyorlar, Kongre üyeleri ise bu konuyu tartışmaya yanaşmıyor.

Gazeteler seçimin şikeli olduğu söylentilerini sanki gerçekmiş gibi ele alıyorlar. Oysa ben Patagonya Kongresinin tüzüğünü okudum ve seçimin tümüyle kurallara uygun biçimde yapıldığına inanıyorum. Tüzüğe göre başkanlık seçimi aşamalı olarak yapılır ve her aşamada sadece iki kişi aday olur. Örneğin ilk aşamada Guarez ve Swenson aday olmuşlarsa İkincisinde ilk aşamanın galibi Libretti ile kapışacaktır. Ya da ilk aşamada Swenson ile Libretti aday olmuşsa kazanan kişi ikinci aşamada Guarez'le yarışır. Üçüncü bir olasılıkla da ilk adaylar Libretti ve Guarez olmuş, hangisi kazandıysa ikinci aşamada karşısında Swenson'u bulmuştur. Kısacası seçim sadece ikişer adayın katıldığı iki aşamada yapılıyor."



Öyküyü okumayı sürdürmeden önce Libretti'nin seçimi hileye başvurmadan nasıl kazanmış olabileceğini tahmin edebilir misiniz?

Ecco sözlerine devam etti: "Tüzük her şeyi değiştiriyor. Guarez ile Swenson arasındaki düşmanlıktan ötürü, seçim hangi sırayla yapılmış olursa olsun Libretti kazanacaktır. Swenson'u destekleyenler Libretti'yi Guarez'e tercih ederler. Guarez'i destekleyenler de yine aynı biçimde Libretti'yi Swenson'a tercih ederler.

Ecco ile aramızda geçen bu konuşmadan bir kaç gün sonra *Times'* ın okuyucu mektupları köşesinde K. Arrow imzalı bir mektup yayınlandı. İçeriği aynı gün haber ajanslarında da yer alan mektubun stili bana Ecco'yu çağrıştırmıştı ama bunu kendisine söylediğim zaman sadece "Yok canım, bu tümüyle Arrow'u un işi." dedi. "Hayır'ında bir evet kokusu alıyor gibiyim." dedim.

"Olabilir." dedi gülümseyerek. "Kenneth Arrow'un *Olasılık Teoremi* ile sosyal bilimler dünyasını nasıl sarstığını hatırlıyor musun? Teoremin ortaya koyduğu gerçeklerden biri de ikiden fazla adayın katıldığı seçimlerin her zaman çoğunluğun tercihini yansıtmadığıydı.

"Örneğin Arrow her biriyle tek tek yarışması durumunda diğer adayların tümünü geride bırakabilecek olan bir kişinin (ki böyle kişilere 'Kondorset' aday deniyor) diğer bazı seçim sistemlerinde yenilgiye uğrayacağını göstermiştir. A, B ve C olarak adlandıracağımız üç adayın bulunduğunu varsayalım. A aşırı sağ, C aşırı sol kanatları temsil ediyor, B ise 'ortayolcu' olsun. Aşamalı sistemde ilk aşamada daha çok oy alan iki aday ikinci

aşamada birbirleriyle yarışacaklardır. Patagonya Kongresinde olduğu gibi eğer seçmenler belirgin biçimde kutuplaşmışsa ilk aşamada B elenecektir. Oysa teke tek bir seçimde B diğer iki adaydan hangisiyle yarışırsa yarışsın seçimi kazanacaktı, zira A'nın seçmenleri C'ye, C'nin seçmenleri de A'ya oy vermeyeceklerdi.

"Patagonya Kongresinin seçim tüzüğü Kondorset adayın (eğer böyle bir aday varsa) kazanmasını sağlayacak biçimde düzenlenmiştir. Tek koşul seçmenlerin her aşamada tercihlerine sadık kalmalarıdır. Basın, seçim tüzüğünün ikiden fazla adayın katıldığı seçim sistemini öngördüğü varsayımına dayanarak Libretti'nin seçimi kaybedeceğine kesin gözü ile bakmıştı."

Ecco sözlerini bitirir bitirmez kapının zilini duyduk.

Patagonya Kongresinin yeni başkanı Antonio Libretti doğrusu hiç de "vizyon sahibi" olmayan bir kişiye benzemiyordu; tam tersine kesin hedefleri ve bunun için sağlam nedenleri bulunan bir insan olduğu izlenimini veriyordu. Bir süre konuştuktan sonra sözlerini şöyle noktaladı:

"Gördüğünüz gibi, beyler, burada tehlikede olan Amazon havzasının ve belki de tüm dünyanın geleceğidir. Desteklediğim ve Kongre'nin de onaylamasına çalışacağım yasa tasarısı çevrenin zarar görmesi pahasına bölgenin daha fazla geliştirilmesini önleyecek; buna karşılık karşı tarafın getireceği öneriler, yağmur ormanlarının geri dönüşsüz bir biçimde yokolması ile sonuçlanacaktır." Ecco bu sözleri onaylarcasına başını salladı, ama yanıtı çok da umut verici değildi: "Bay Libretti size tümüyle katılıyorum ve ilkelerinizi destekliyorum, ama sorununuzu çözmek için benim yardımıma gereksinim duyduğunuzu söylemiştiniz; ne yazık ki sizin için yapabileceğim bir şey yok zira ben lobici değilim."

"Biliyorum, Dr. Ecco." dedi Libretti. "Ben sizden lobicilik yapmanızı değil, bir mantık problemini çözmenizi isteyeceğim. Diyelim ki Amazon havzasının geleceğini etkileyecek dört öneri var; bunları A, B, C ve D olarak adlandırabiliriz. Benim desteklediğim öneri C'dir. Diğerleri konusunda da A'yı D'ye ve D'yi B'ye yeğlemekteyim. Patagonya Kongresi 100 kişiden oluşur. Bunların 17'si benimle aynı görüşü paylaşıyor. 32'si A'yı B'ye, B'yi D'ye, ve D'yi C'ye yeğliyor, 34 üye D'yi B'ye, B'yi C'ye, ve C'yi A'ya yeğliyor ve son olarak da 17 kişilik diğer bir grup B'yi A'ya, A'yı C'ye, ve C'yi D'ye yeğliyor."

“Kısacası Bay Libretti,” dedi Ecco, “Kongre üyelerinin desteledikleri önerileri sırasıyla şöyle anlatabiliriz:

17 kişi C, A, D ve B’yi;

32 kişi A, B, D ve C’yi;

34 kişi D, B, C ve A’yı;

17 kişi B, A, C ve D’yi destekliyor.

İlk grupta sizin gibi düşünen 17 yandaşınız yer alıyor ve bu grup, C’yi A’ya, A’yı D’ye ve D’yi B’ye yeğliyor. Diğer grupların desteklediği öneriler de farklı biçimlerde sıralanıyor.”

“Evet, doğru.” dedi Libretti. “Gördüğünüz gibi benim seçimim Kongre üyelerinin çoğunluğu tarafından desteklenmiyor. Üstelik benim başkan olarak oy hakkım da yok. Buna karşılık kendi yaranma kullanabileceğimi umduğum bir ayrıcalığa sahibim.

“Geçerli sisteme göre çeşitli seçenekler arasından hangisinin kazanacağı birbirini izleyen bir dizi oylama sonucu belirlenir ve her turda sadece iki seçenek için oy kullanılır. Örneğin ilk turda A ve B, ikinci turda ise ilk turda kazanan seçenek ile C arasında oylama yapılır ve tek bir seçenek kalana dek bu böylece sürer. Diğer yandan, başkanlık seçimimize ilişkin değerlendirmenizde de belirttiğiniz gibi seçimin yapılış biçimi sonucu etkileyebilmektedir.”

Bu sözlerin Ecco’yu şaşırttığını gördüm. Gerçekten de başkanlık seçimine ilişkin K. Arrow imzalı değerlendirmenin gerçekte Ecco’nun kaleminden çıkmış olduğunu Libretti nereden anlamıştı?

“Başkan olarak sahip olduğum ayrıcalık ise,” diye sürdürdü Libretti konuşmasını, “seçeneklerin teke tek oylamaya konmasında izlenecek sırayı belirlemektir.”

“Ve böylece sonuçta kendi desteklediğiniz önerinin kazanmasını sağlamayı mı umuyorsunuz?” diye sordum. “B’yi destekliyor olsaydınız bir şansınız olabilirdi. Ama C? B ile C arasında yapılacak seçimde B tam 83 oy alacaktır. C’nin bir Kondorset aday olmadığı kesin.”

Libretti bana dönerek, “Eğer siz ve Dr. Ecco kafa kafaya verirseniz eminim bir çıkar yol bulursunuz.” dedi.



(1) Her üyenin her turda gerçek seçimini yansıtır hiçimde oy verdiğini varsayarsak sizce sona kalan seçeneğin C olmasını sağlayacak bir oylama sırası olabilir mi? Evet diyorsanız bu sıranın ne olduğunu söyleyebilir misiniz? (Yanıt).

Ecco, “Bay Libretti, işte yanıtınız.” diyerek Libretti’ye üzerine ikişer seçenekli turların sırasını yazmış olduğu kağıdı uzattı. “Amazon'u kurtarmaya yönelik yasa tasarınızı kabul edildi bilin. Bu sıralamanın işe yarayacağını düşünmemin nedeni ise bir Kondorset adayın bulunmaması ve dolayısıyla da sıralamanın önemsiz olmasıdır.” “Harika!” dedi Libretti. “Tek bir şey daha var: Bunun gibi aşamalı seçimlerde gelenek ilk turdaki seçeneğin başkan tarafından belirlenmesine karşılık ikinci turda oylamaya konacak olan seçeneklerin karşıt grup tarafından seçilmesidir. Bu durumda karşıt grup ilk tercihi B ya da D olan kişilerden oluşacaktır. Sorun şu: Eğer ilk turda ben, ikinci turda karşıt grup seçenekleri belirleyecekse, sonuçta ben ilk iki tercihim olan C ya da A’dan birinin kazanmasını garantileyebilir miyim?”



(2) Eğer oylamaya konacak olan ilk iki öneriyi siz, İkincileri ise karşıtlarınız seçiyorsa C ya da A’nın kazanmasını sağlayabilir misiniz? Daha sonra gelen turlarda sadece ilk iki turun galiplerinin yarışacağını unutmayın. Yanıtınız evetse ilk turda hangi önerilerin oylanması gerektiğini belirtin. Bu durumda ikinci tur için hangi öneriler seçilirse seçilsin C ya da A'nın kazanacağını kanıtlamanız gerekiyor. Eğer bunun gerçekleşmesinin olanaksız olduğunu düşünüyorsanız nedenini belirtin.

Ecco’nun yanıtını dinledikten sonra gülümseyerek, “Herşeye karşın gelenekler iyi şeylerdir.” diyen Libretti bize veda ederek ayrıldı.

“Eee, Profesör,” dedi Ecco, “sonuç gerçekten yöntemi haklı kılar mı dersiniz? Libretti ve onu destekleyen küçük bir azınlığın kazanmasını sağladık ve böylece aslında demokratik olması gereken bir süreci bozduk. Ama belki de tüm bunların nedeni teke tek seçimi öngören o garip kuraldır.”



(3) Uygun bir sıralama yapılacak olursa A, *B, C ya da D'den herhangi birinin kazanması sağlanabilir mi? Nasıl?*

“Libretti’nin saf olduğunu söyleyenler yanılmış.” dedim. “Hedefine erişmek için her yola başvuracağı görülüyor, buna karşın doğru bir hedef seçtiği de yadsınamaz.”

“Belki de saflıktan kastedilen başka bir şeydir.” dedi Ecco. “Lib-retti’nin oylama sistemini bir kez daha kendi yararına kullandığını gördükleri zaman insanların ne gibi bir tepki göstereceğini bilemeyiz. Bakarsın Kongre içinde zaten azınlıkta olan yandaşlarını kaybedebilir. Ya da, tam tersine, karşıtları Libretti’nin önüne geçilmez bir güç olduğuna karar verip ona katılabilirler.” Bunları söyledikten sonra bir an durdu ve sonra gülümseyerek, “Keşke politika da matematik kadar kolay anlaşılabilir bir şey olsaydı.” dedi.

2. Legolardan Bir Kule

Daha mesleğinin başlangıcında olduğu o ilk yıllarda bile Ecco’nun çok sayıda müşterisi bulunuyordu. Kafamı kurcalayan ama bir süre kendisine soramadığım bazı şeyler vardı. Adını dahi kendisinin koyması gerekecek denli görülmemiş bir meslek olan bilmece çözücülüğe nasıl başlamıştı? İnsanların kendisine başvurmasını nasıl sağlamış, müşterilerini ne yoldan bulmuştu? Bunlar bana yanıtlanması çok güç sorular gibi görünüyordu. Sonunda cesaretimi toplayıp bu soruları kendisine sorduğum zaman bu işlerin de Ecco için sadece çözülmesi gereken bir bilmeceden öte bir şey olmadığını gördüm. Şöyle yanıtlamıştı beni:

“Serbest meslek sahibi herkes önünde sonunda ya insanların onu birbirlerine tavsiye etmesi ya da yeterli ölçüde üne kavuşması sayesinde müşteri bulabilir, sevgili dostum. Başlangıçta insanların ya bilinmeyenden korkmamaları veya başka seçenekleri olmaması gerekir. İlk koşul genellikle güvensiz ya da ürkek davrananları devre dışı bırakır, buna karşılık ikinci gruba girenleri elde etmek zaten fazla çabayı gerektirmeyecektir. Başka seçeneği olmayan kişiler ne denli uzak görünürse görünsün karşılarına çıkan her olasılığa sarılırlar. İnsanların dinsel inançlarını sömüren şarlatanların başarısı da işte bundan kaynaklanır.

“Bu nedenle önce dikkatle seçtiğim bazı uluslararası gazetelere ve tanınmış üniversiteler tarafından yayınlanan dergilere kısa bir ilan verdim. Bu işe başladığımdan bu yana ilanı ancak 20-25 kez yayınlatmış bulunuyorum, gerisini fısıltı gazetesi halletti.”

Ecco bana söz konusu ilanı da gösterdi. İlan şöyleydi:

Bilmece çözücü hizmetinizde.

Matematiksel nitelikli gerçek yaşam problemleri çözülür.

XYZ MacDougal Caddesi, New York.

“Gerçekten de kısa.” dedim. “Peki, işe yaradı mı bu?”

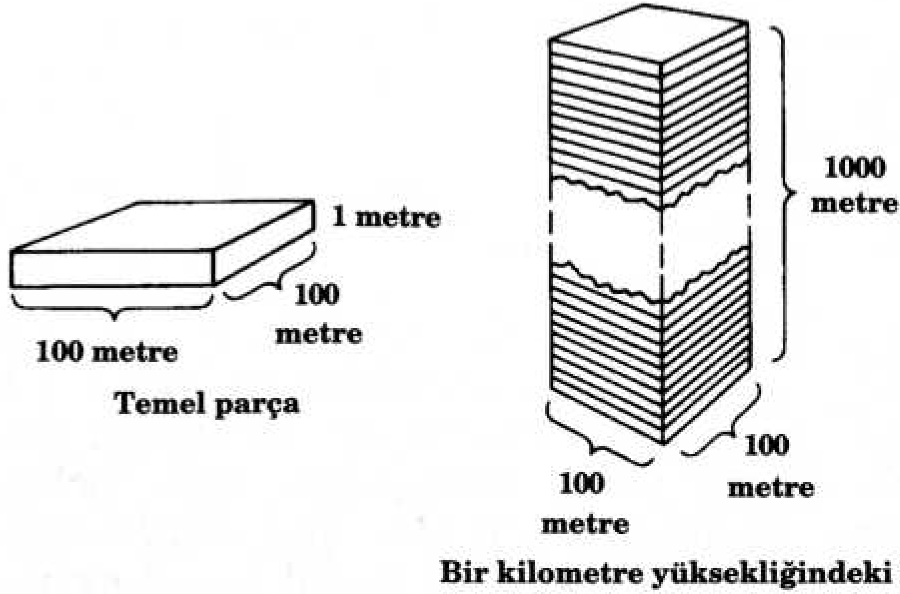
“Hem de nasıl. Ama bazı sorunlar çıkmadı değil. Bir derginin yöneticileri bu kadar ‘garip’ bir ilanı yayınlamaya yanaşmadılar. Bir diğerinin editörü matematik bilgimden emin olmak için üniversite diplomamı görmek istedi. Üçüncüsünde ilanım ‘matematiksel nitelikli’ sözcükleri çıkartılmış olarak yayınlandı ve bir anda bunalımlı insanlar kapımda kuyruğa girdi. Biliyor musun, hepsine de bir süre San Gimigniano’da yaşamaları tavsiyesinde bulundum.”

Ecco’nun ilk müşterilerinden biri ünlü milyarder Hank Alfred olmuştu. Bu öyküyü bana anlatırken eğlendiğini görebiliyordum.

“Bir Pazar günü öğleden sonraydı. Henüz evime taşınmamıştım ve üniversitenin yurdunda kalıyordum. Bir problemin kanıtıyla uğraşıyordum ki odamın kapısına baston gibi bir şeyle vurulduğunu duydum. Gerçekten de elindeki bastonu asa gibi tutan yaşlı bir adamdı gelen. Adam odama çok kararlı bir biçimde daldı.

‘Jacob Ecco, adım Hank Alfred.’ dedi elimi sıkarken. ‘Ölmeden önce yaptığım son şey olsa bile bu adı tarihe geçirmek niyetindeyim. Bir kilometre yüksekliğinde bir kule yapmak ve bunu en fazla bir yılda bitirmek istiyorum. Kulede birilerinin yaşayıp yaşamayacak oluşu beni ilgilendirmiyor, önemli olan böyle bir şeyin yapılabilmesi. Çölde dümdüz bir alana, yani uygun araziye ve gerekli teknolojiyle paraya sahibim. Sadece yöntemin bulunması gerekiyor. Eğer bana yardımcı olursan seni zengin bir adam yapabilirim.’ “Bay Alfred’den hoşlanmıştım ve proje eğlenceli olacağa benziyordu. Tek kaygım sonuçta kendimi Ripley’in *İster İnan İster İnanmasında* bulmaktı. Buna karşılık Bay Alfred bana adımın saklı tutulacağına ilişkin güvence verdi.”

“ ‘Dinle Ecco,’ dedi, ‘elimde torunumun legoları gibi birbirinin üzerine takılan prefabrik yapı üniteleri var. Bunların her biri 100 metre uzunluğunda ve 100 metre eninde, ama yükseklikleri sadece 1 metre. Üst ve alt yüzeylerinde birbirlerine kenetlenmelerini sağlayan bağlantılar var. Mühendislerim istenirse bunların 10.000 tanesinin üst üste konabileceğini söylüyorlar.



Şekil 1 Milyarder Hank Alfred 1000 bloku üst üste koyarak 1 kilometre yüksekliğinde bir kule yapmak istemektedir.

Bu bloklar o denli hafif ki özel bir vinç beş bin bloku en alttakinden tutarak kaldırabilir ve beşbinlik diğer bir yığının üzerine koyabilir; sana bu iş için istediğin sayıda vinç verebilirim. Şimdi... bir blokun gerekli bağlantılar yapılarak diğerinin üstüne yerleştirilmesi bir hafta sürüyor. Belli bir sayıdaki bloklardan oluşan bir yığının aynı biçimdeki diğer bir yığının üzerine yerleştirilmesi de bir hafta sürüyor, ama eğer bu iki yığından biri 100 metreden yüksekse bunun için bir hafta daha gerekiyor. Bu iş için hiçbir masraftan kaçınmayacağımı bilmeni istiyorum. Şimdi bana bu işin tamamlanabileceği en kısa süreyi söyleyebilir misin?”



(1) Her türlü olanaktan yararlanarak ve sadece üst üste yerleştirilmemiş durumdaki bloklarla işe başlayarak bir kilometre yüksekliğinde bir kulenin yapımı ne kadar sürede tamamlanabilir? Önerdiğiniz çalışma planını açıklayın (Yanıt).

"Bay Alfred'e bu süreyi açıkladığım zaman biraz duraksadı ve 'Bu oldukça çabuk sayılır.' dedi. Teki, ya 10 kilometre yüksekliğinde bir kule yapmak istersem? Bu ne kadar sürer?' "



(2) Yine işe sıfırdan başlayarak 10 kilometre yüksekliğinde bir kule yapmak ne kadar sürer?

"Bu soruyu da yanıtladım. Bay Alfred sözünü tuttu ve anıt böyle dev bir yapının olanak verdiği ölçüde sessiz sedasız tamamlandı. Gerek yapım sırasında, gerekse kulenin tamamlanmasını izleyen günler içinde basında konuya ilişkin olarak çıkan haberlerin hiç birinde adım yer almadı."

3. Teksayılı Kapılar Problemi

Kanıtlar sözcüklere dökülmüş satranç oyunlarıdır.

Ecco'nun "Matematiksel Düşünme Biçimine İlişkin Görüşler" başlıklı not defterinden.

Dostluğumuzun ilerlediği ve Ecco'nun ününün giderek yayıldığı yıllarda müşterileri genellikle varlıklı ve biraz egzantrik kişilerdi. Ya da kendileri egzantrik olmasalar bile ataları arasında kesinlikle böyleleri vardı. Bir ilkbahar sabahı Ecco'yu ziyarete gelen kişi bu ikinci gruba giriyordu.

"Dr. Ecco, benim adım Lawrence Terrence III" dedi kapıdan giren sarışın genç adam. İngilizceyi coğrafi alanı birkaç ünlü okulun çevresindeki toplumsal adacıklarla sınırlanan bir aksanla konuşuyordu. "Çok zenginim, ama bana yardım etmediğiniz takdirde yakında çok yoksul olabilirim. Kentucky'nin benim yaşadığım bölümünde bu bir tür alınyazısıdır.

“Kısa bir süre önce babamı kaybettim. Ölmeden önce bana içinde hatırı sayılır bir mücevher koleksiyonunun bulunduğu bir sandığı evin altında yaptırmış olduğu iki labirentten birine sakladığını söyledi, ama sandığın hangi labirentin neresinde olduğunu açıklamadı. Tek bildiğim mücevher sandığının bulunduğu odadaki toplam kapı sayının bir teksayı olduğu. Bundan başka hiçbir ipucu yok.”

“Labirentlerin ikisi de tuzlu su ve balçıkla dolu ve bu yüzden sadece birine bir ekip göndermek bile bana neredeyse bir milyon dolara patlayacak. Dr. Ecco, sandığı hangi labirentte aramam gerektiği konusunda bana yardımcı olabilir misiniz?”

Biraz şaşırmış görünen Ecco bir süre başını önüne eğerek sessiz kaldı. Tam genç adamın kendisine yeterli bilgi vermemiş olduğunu düşünüyordum ki aniden başını kaldırarak, “Bana şu labirentleri biraz daha anlatın.” dedi. “Odaların birbirine nasıl bağlandığını biliyor musunuz?”

“İki odayı birbirine bağlayan bildiğiniz türden kapılar var.” dedi genç adam. “Doğrusunu isterseniz ihtiyarın kaçık olduğunu ve aslında ortada mücevher koleksiyonu filan bulunmadığını düşünmeye başladım. Yine de, şimdiye dek bana hiç yalan söylememişti. Babam amatör bir matematikçiydi; ben de matematikle ilgilenmeye çalıştım ama korkarım bu konuda pek yetenekli değilim.”

“Bay Terrence, labirentlerin kaçar girişi var?” diye sordu Ecco.

“İlk labirentte iki, İkincisinde üç giriş kapısı var. Babam garip huylan olan bir adamdı Bay Ecco, ama dediğim gibi matematikle uğraşmayı çok severdi.”

Ecco bana dönerek, “Ne dersiniz, Profesör?” diye sordu. “Eğer Bay Terrence’in babası doğruyu söylüyor idiyse bu labirentlerin sadece birinde teksayıda kapısı olan bir oda var. İkisinden birinde teksayıda kapısı bulunan bir odanın varlığını kesinlikle saptayabilirsek mücevher sandığının bulunduğu odanın bu olması gerekir. Başta biraz şaşırdım, zira yanıtın kuşkuya yer bırakmayacak kadar kesin olduğunu ancak bir matematikçinin bileceğini düşünmüştüm. Ama Bay Terrence’in babasının matematiğe meraklı olduğunu duyduktan sonra emin oldum.”

Ecco bunları söyledikten sonra genç adama dönerek “Bay Terrence,” dedi, “işte sandığın bulunduğu labirent.”

*Tek sayıda kapısı olan oda hangi labirenttedir? Kanıtlayabilir misiniz? (Yanıt).*

Ecco'nun açıklamasını güçlükle anlayabilen Terrence, "Umarım haklısınızdır." dedi. "Eğer söylediğiniz doğruysa size sonsuza kadar minnettar kalacağım."

Ecco konuğunu uğurlamak üzere yerinden kalkarken gülümsüyordu. Terrence'in arkasından kapıyı kapattıktan sonra bana dönerek alaycı bir gülüşle, "Minnet, duyguların en güvenilmezidir." dedi.

En azından bu olayda Ecco'nun alaycı yaklaşımı doğru çıkmadı. Gazetelerde genç Terrence'i ayaklarının dibindeki kapağı açık mücevher sandığı ile gösteren fotoğrafların yayınlanmasından kısa bir süre sonra Terrence'den üzerinde bol sıfırlı bir rakam bulunan bir çekle birlikte aşağıdaki not geldi:

Sayın Bay Ecco,

Sizden kuşkulandığım için özür dilerim. Bu çeki minnet duygumun ufak bir belirtisi olarak kabul edebilirsiniz. Atyarışları için Kentucky'ye gelecek olursanız evim size her zaman açıktır.

L.

4. Tenis Koçunun Sorunu

Olanaklar elverdiğince Ecco'nun yaşam ve düşünce tarzını size yansıtmaya çalıştım. Yaşama ve insanlara bakışını -alaycılığını, ilkelerini, güçlülüğünü ve yakındığı konuları- bilmek onun bilmecelere yaklaşımını anlamak için çok gereklidir. Sanırım her şeyin nedeni onun çeşitli görüşleri (ve bunların sürekliliğini) incelemesiydi.

Ecco'nun ilginç bulduğum yanlarından biri de problemleri basite indirgeyerek çözme alışkanlığıydı. Bu konuda, "Her zaman bir problemin en basit ya da temel öğesini bulup oradan genel çözüme giderim." derdi. "Özelden genele ulaşmak çoğunlukla kolaydır. Eğer bunu yapamıyorsam o zaman temel öğenin çözümüne yanlış biçimde yaklaşmış olduğumu

anlarım.” Ecco, Koç McGraw’un problemini çözerken de bu ilkeyi uygulamıştı.

Bir bahar günü, akşam saatlerine doğru birlikte oturmuş, Bach’ın viyolonsel süitlerini dinliyorduk ki kapı çalındı. Gelen kişi güneşten bronzlaşmış teni ve eşofmanının üzerine giydiği montuyla sporcu olduğu izlenimi yaratan genç bir adamdı. Aynı zamanda da oldukça heyecanlı görünüyordu.

“Dr. Ecco hanginiz?” diye sordu. Ecco beni ve kendisini tanıttıktan sonra genç adam, “Adım Ed McGraw.” dedi. “Olimpiyat tenis takımının çalıştırıcısıyım.”

“Takımımın en iyi oyuncuları dün bir kazada yaralandılar. Hiç birinin durumu ağır değil ve yakında iyileşecekler, ama İngiltere takımı ile oynanacak maçlar için yedek oyuncular arasında bir seçim yapmam gerekiyor ve bunun için sadece bir günüm var. Şimdiye dek tek bir boş kort bulabildim. Yedek oyuncularıma ikişer ikişer birer saatlik maçlar oynatmak ve bu yoldan sekizinciye kadar en iyiyi, ikinci en iyiyi, üçüncü en iyiyi ve diğerlerini belirlemek istiyorum. Bunun için başvurabileceğim sıradan yöntemlerle en az bir haftada sonuç alabilirim, oysa bu durumda ancak 20 saatim var. Dr. Ecco, acaba bana yardımcı olabilir misiniz?”

Ecco birkaç dakika düşündükten sonra, “Bay McGraw,” dedi, “oyuncu X’in Y’yi ve Y’nin de Z’yi yenmesi durumunda X’in Z ile oynarsa onu yeneceğini varsayabilir miyiz?”

“Mutlaka öyle olması gerekmez.” dedi McGraw. “Ama öyle kabul etmeniz gerekiyorsa edebilirsiniz. Ayrıca şunu da belirtmeliyim ki tüm oyuncuların kondisyonu çok iyi ve her biri gerekirse üst üste birkaç maç oynayabilir.”

“O halde size iyi bir haberim var, Bay McGraw. Her maçın en çok bir saat sürmesi koşuluyla sekiz oyuncunuzu 20 saatten daha kısa bir sürede bile derecelendirebilirsiniz. Şöyle ki--”



(1) Belli bir maçın sonucundan bağımsız olarak kesinlikle işe yarayacak bir çözüm bulunabilir mi? Ecco'nun bulduğu çözüm için gereken süre 17 saatti (Yanıt).

Ecco açıklamasının sonunda, “Görüyorsunuz ki Koç McGraw,” dedi, “çözüm, problemi temel öğesine indirgemekten geçiyor. İki oyuncunun söz konusu olması durumunda probleminizi herkes çözebilir. Buradan yola çıkılarak dört oyunculu problemin çözümüne de aynı biçimde varmak olasıdır. Dörder kişilik iki grubun ele alınmasıyla da sekiz oyunculu problemin çözümü elde edilmiş olur.” Koç McGraw’un teşekkür ederek ayrılmasından sonra uzun süren bir satranç oyununa oturduk. Oyunu hızlı bir biçimde açan Ecco’nun sona doğru üst üste hatalar yapmaya başlaması üzerine aklının başka yerde olduğunu fark ettim. Oyun onu mat etmemle bittikten sonra Ecco çalışma masasının başına geçti ve bir kağıt alarak bir şeyler yazmaya başladı. Bir süre sonra bana dönerek, “Biliyor musun Profesör,” dedi, “Koç McGraw birden fazla kort bulabilirse ona önerdiğim yöntem pek işe yaramayacak. Diğer yandan birden fazla kort bulması durumunda önerebileceğim yöntemin de tek kortta geçerliliği yok.”

Ecco tam bunları söylemişti ki telefon çaldı. Arayan Koç McGraw’du. “Bu saatte sizi rahatsız ettiğim için beni bağışlayın Dr. Ecco.” dedi. “Şu anda öğrendiğime göre bize dört kort verilmiş. Sorun şu ki bu durumda bile önerdiğiniz yöntemin uygulanması on bir saat alıyor. Bundan daha kısa sürede sonuç alabilir miyiz? Bu işi bir an önce bitirmek istiyorum.”

Bu soruyla karşılaşmaktan hoşnutluk duyduğu yüzünden okunan Ecco, “Bay McGraw,” dedi, “doğrusunu isterseniz ben de telefonunuzu bekliyordum. Şimdi dört kortunuz olduğuna göre oyuncularınızı sadece altı saatte seçebilirsiniz. Önce onları ikişer ikişer ayırın ve her çifti bir kortta oynatın. Bundan sonra her maçı kazanan ve kaybeden oyuncuların ikinci turda kiminle oynayacağını, ya da oynamaya ara vermeleri gerekip gerekmeyeceğini ben size söyleyeceğim.”



(2) Dört kort kullanarak altı saatte sonuç alınabilmesini sağlayacak bir yöntem var mıdır? Çözümünüz her oyunu kimin kazandığından bağımsız olmalıdır (Bu oldukça güç bir sorudur).

Açıklamasını dinledikten sonra, “Aslında bu ilk çözümden çok da farklı değil.” dedim Ecco’ya. “Yine oyuncular önce ikişer ikişer, sonra dörder dörder, en sonunda da sekiz kişilik bir grup halinde değerlendiriliyor.”

“Problemi basite indirgeyerek çözme ilkesi değişmiyor da ondan.” dedi Ecco. “Aslında, çözümün altı saatlik bir süreyi gerektirmesi hoşuma

gitmiyor. Bu çözümde sadece iki kortun kullanıldığı iki saatlik bir süre var. Acaba sekiz oyuncu ustalık sırasına göre beş saatte seçilebilir mi?"



(3) Oyuncu sırasının beş saatte belirlenebilmesi sizce olanaklı mı? (Çözülmemiş bir bilmece).

Bu olaydan bir ay sonra Ecco'ya üzerine bir tenis raketinin ve Olimpiyat simgesinin işlenmiş olduğu bir plaket geldi. Bunun üzerine bana dönen Ecco, "Söyle bakalım Profesör," dedi, "günün birinde genç sporcuların güçlü olmak için yemeleri gereken bir bisküvi ya da ona benzer bir şeyin kutusunun üzerinde resmim olacak mı dersin?"

5. Ağırlık Sınırı

Patagonya Kongresi ile ilgili öykü size Ecco'nun gazete okumaya ve siyasal olayları izlemeye çok meraklı olduğu izlenimini vermiş olabilir. Hemen söyleyeyim ki bu hiç de doğru değil. Çin'deki nüfus dalgalanmaları ya da buna benzer başka konular onun ilgisini her zaman siyasete kıyasla çok daha fazla çekmiştir. Çoğu zaman günlük gazeteleri okumak yerine dünyadaki gelişmeleri bilimsel dergiler ve benzeri yayınlardaki yorumlardan izlemeyi yeğler.

Bu nedenle bir gün Ecco'yu bir gazetede Sibirya'da meydana gelen son depremin hasar grafiğini büyük bir ilgiyle incelerken görünce bayağı şaşırmıştım. Sonuçta ilgisinin tümüyle mesleki olduğunu anlayınca rahatladım.

"Petrol kuyularının bulunduğu bölge deprem merkezine yakınmış." dedi. "Telesekreterimde bulduğum Houston'dan gelen telefona ilişkin kayıt bununla ilgili olabilir."

Ne demek istediğini sormama fırsat kalmadan telefon çaldı. Her zamanki gibi Ecco'nun isteği üzerine paraleli ben açtım. Arayan sondaj makineleri ve yedek parçaları pazarlayan bir firmanın temsilcisiydi ve Dr. Ecco'yu arayışının nedenini şöyle açıkladı:

"Moskova'daki müşterilerimizden en geç yarın akşama dek kendilerine gönderilmek koşuluyla toplam ağırlığı 20 ton olan malzeme siparişi almış bulunuyoruz. İstenilen tüm malzeme şu anda Houston'da hazır durumda ama bu süre içinde doğrudan Moskova'ya gidecek uçaklarda yeterli yer yok. Size yarın akşama kadarki tüm uçuşlarda kullanabileceğimiz ağırlık sınırlarını veriyorum:

Houston - Frankfurt: 3 ton

Houston - Paris : 11 ton

Houston - Roma : 3 ton

Houston - Londra : 10 ton

Roma - Moskova : 13 ton

Londra - Varşova : 8 ton

Frankfurt - Varşova : 4 ton

Londra - Paris : 2 ton

Paris - Frankfurt: 10 ton

Paris - Moskova : 2 ton

Frankfurt - Moskova : 8 ton

Varşova - Moskova : 7 ton

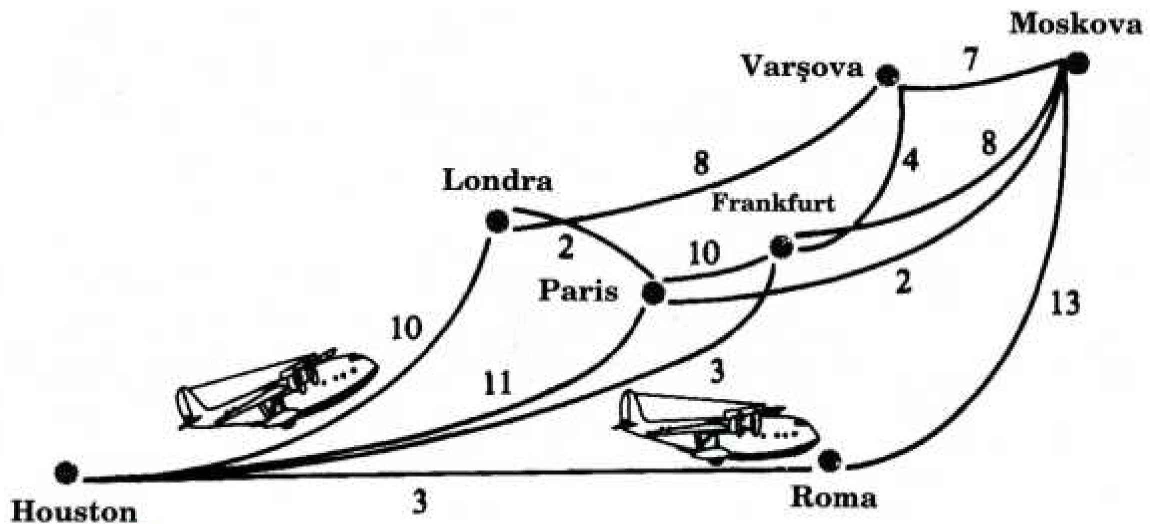
“Bu durumda yükümüzü yarın akşamdan önce Moskova’ya ulaştırabilmemiz için bize bir yol gösterebilir misiniz?”

Firma temsilcisi Ecco’dan mümkün olduğunca çabuk bir yanıt beklediklerini de ekledikten sonra telefonu kapattı.

Ben kağıt üzerinde gerekli hesapları yaparken Ecco da beni izliyordu. Birkaç dakika sonra çıkardığım sonucu ona uzattım. Kağıda bir göz gezdirdikten sonra, “Çok doğru, Profesör.” dedi. “Bu arada ben de bundan sonra gelecek sorunun yanıtını düşünüyordum.”

Ben “bundan sonra gelecek soru”nun ne olduğunu sormaya fırsat bulamadan telefon yine çaldı. Ecco’nun aramasını bekleyemeyecek kadar sabırsızlandığı anlaşılan Houstonlu işadamı, “Dr. Ecco, bir çözüm bulabildiniz mi?” dedi.

“Yükünüzü yarın akşamdan önce Moskova’ya ulaştırabileceksiniz bayım.” dedi Ecco. “Her uçuş için belirlediğim yükün ağırlığını veriyorum, lütfen not edin. Yo, teşekkürlerinizi bana değil, Profesör Scarlet’e bildirmeniz gerekiyor.”



Şekil 2 Houston ile Moskova arasındaki uçuş rotalarındaki ağırlık kapasiteleri (ton olarak).

*(1) Uçuş başına düşen yükün ağırlığı nedir? (Yanıt).*

"İkinize de çok teşekkür ederim." dedi Houstonlu. "Diğer yandan aslında istenilenden daha çok miktarda gereç göndermeyi düşünüyoruz. Moskova'ya ulaştırabileceğimiz yükün ağırlığı en çok ne kadar olabilir?"

Ecco gülümsedi ve "Bu soruyu bekliyordum." dedi. "Size yuvarlak bir sayı vereceğim."

"Dr. Ecco, nasıl bu kadar kesin konuşabiliyorsunuz?"

*(2) Ecco'nun bulduğu sayı nedir? Siz nasıl bir sayı verirsiniz?*

"Anlıyorum." dedi Houstonlu. "Bir sorum daha var..." Doğrusu dostumun üçüncü soruyu önceden kestirememiş olması bayağı hoşuma gitmişti.

"Dört uçak kiraladığımızı ve her biri ile 3 ton yük gönderdiğimizi varsayarsak toplam 12 uçağa yüklenebilecek maksimum yükü artırmak için bu uçakları mevcut uçuşlardan hangilerine eklemeliyiz?"

*(3) Kiralanan dört uçak mevcut rotalardan hangilerine eklenmelidir?*

Ecco bu soruyu da yanıtladı ve konuşma bitti. Birkaç gün sonra Ecco'ya elden teslim edilen bir paketten som altından yapılmış minyatür bir sondaj makinesi çıktı. Yanında bir de not vardı:

Sayın Dr. Ecco,

Bu bir eşi daha bulunmayan bir makinedir. Yardımlarınızın karşılığında firmamızın bu küçük armağanını kabul ederseniz

sevinirim.

Küçük sondaj makinesini bir ayakkabı kutusuna yerleştirerek dolabının en arka köşesine koyarken, “Zenginler ve ünlüler için oyuncaklar.” diye mırıldandı Ecco. ‘Yine de, günün birinde lazım olabilir.”

6. Araştırma Enstitüsü

Ecco zamanının büyük bir bölümünü oturduğu yerde problem çözmekle geçirdiği için çoğu insan onun sporla ilgisi olmadığını düşünebilir. Her ne kadar “kas yapma akımı”nın dışında kalmayı seçtiyse de (bir kez “neden kas yapma gibi bir şeye ‘akım’ sözcüğünü yakıştırmışlar ki?” diye kendi kendine söylendiğini duymuştum) yüzmeyi, kayağı ve hepsinden çok da rüzgâr sörfünü sevdiğini biliyordum.

“Rüzgâr sörfünde insanın kendini sakatlaması güçtür.” demişti bir gün. “Düşsen bile suya düşersin. Buna karşılık dikkatli davranmazsan boğulma olasılığın her zaman için vardır.

“Bir kez Salem’de sörf yapıyordum. Rüzgâr giderek güçlendi ve bir noktada sörf tahtasını kontrol edemez duruma geldim. Bunu fark edinceye dek karadan üç kilometre uzaklaşmıştım ve oldukça da yorulmuştum. Sörfümü güçbela karaya doğru yönlendirdim ve hızla yol almaya başladım. Ansızın rüzgârın yön değiştirmesiyle yelken rüzgâraltı oldu ve ben bir anda kendimi o en gülünç konumda buldum; yelken suyun üzerine serilmişti ve ben de yüzükoyun yelkenin üstünde yatıyordum. Tekrar sörfün üzerine çıkmayı başardığımda rüzgârın daha da güçlü esmeye başladığını fark ettim. O sırada düşünebildiğim tek şey rüzgârın benimle oyun oynadığıydı ve bu düşünce beni öfkelendirmişti. Diğer yandan belki de rüzgâr benimle oynayacak kadar önemsemiyordu beni, ya da varlığımın farkında bile değildi ki bu da oldukça ürkütücüydü.”

Bu öyküyü dinlerken sörf yapmanın o kadar da eğlenceli bir şey olmadığını düşünüyordum. Bu düşünce yüzüme de yansımış olacak ki Ecco, “Öyle bakma, Profesör.” dedi. “Herşeye rağmen Salem’deki o gün benim için güzel bir anı oldu. Burada, New York’ta, doğanın varlığını unutmak çok kolay. Barınaklarımız rüzgârdan daha güçlü. Buna karşılık

açık denizde yaşanan bir fırtına insana gerçek gücün kimde olduğunu göstermeye yetiyor.”

Gerçek gücün kimde olduğunu öğrenmeye Ecco kadar meraklı olmadığım için rüzgâr sörfünü denemek gibi bir istek duymadım ve bunu ona da söyledim. Ama Ecco normal koşullarda bu sporun herhangi bir tehlike taşımadığını ve ayrıca çok da zevkli olduğunu ileri sürdü. Pek inanmış olmasam da Ecco ve sörfçü arkadaşı Evangeline Goode ile birlikte Amerika'yı bir uçtan öbür uca geçerek Oregon eyaletinin Portland kentine uçmak ve oradan da ırmağı izleyerek iki yanda da denize kıyısı bulunan Kolombiya koyağına gitmek konusunda yaptığı çağrıyı geri çevirmedim.

Evangeline yirmili yaşlarının sonlarında bir filozoftu ve Princeton’da “monoton olmayan mantık” gibi adı çok az duyulmuş bir konuda çalışıyordu. Giyim tarzı akademik olmaktan çok bohemdi ve gerek beden yapısı, gerekse yürüyüşü bir balerini çağrıştırıyordu. Uzun uçak yolculuğumuz sırasında yeni aksiyomların devreye sokulması ile bilinen sonuçların yanlışlığının kanıtlanmasına ilişkin mantık problemlerini tartıştık. Ancak Oregon’a varışımız ve Kolombiya koyağına doğru yola çıkışımızı izleyen saatlerde Ecco ile Evangeline rüzgâr durumu, yelkenler ve sörf tahtaları üzerine coşkulu bir konuşmaya daldılar ve benim varlığımı unuttular.

Bu arada Evangeline’in öyküsü yavaş yavaş biçim alıyordu. Amerikalı bir misyoner doktor ile Mançuryalı bir hemşirenin kızıydı. Ailesi Çin devriminden sonra bu ülkeden ayrılmış ve Amerika’ya gelerek Montana’ya yerleşmişti. Montanalı çocukların çoğu gibi Evangeline de dağlarda ata binerek ve ırmaklardan alabalık avlayarak büyümüştü. Diğer yandan onu diğerlerinden ayıran bir özelliği çevresindeki herkesi şaşırtan akademik başarısıydı. Gerek ulusal, gerekse uluslararası birçok yarışmada birbiri ardına ödüller kazanan genç kıza Stanford, Oxford ve Princeton gibi ülkenin en iyi üniversiteleri burs ve aylık gelir önermişlerdi. Bu üniversitelerin yönetim kurullarının hiç biri Evangeline’in monoton olmayan mantık gibi karanlıkta kalmış bir alanda çalışmak istemesinden rahatsız olmuşa benzemiyordu. Belki de bunun nedeni Evangeline’in bu mantığı yapay zekâ ve kuvantum mekaniğine uygulayan çalışmaları sayesinde karanlığın kısa zamanda dağılacağını bilmeleriydi.

Koyağa gelişimizin ertesi günü Ecco beni kahvaltı ve onu izleyecek ilk sörf dersim için erkenden uyandırdı. Bu ilk dersin araçları bir sörf tahtası ve

bunu bir şamandıraya bağlayan uzun bir ipti. Bir saat boyunca düşüp kalktıktan sonra yorgunluktan kolumu kıpırdatamaz durumda eve döndüm. Bir süre uyuduktan sonra dinlenmiş olarak kalktım ve tam tekrar denemeye hazırlanıyordum ki telefon çaldı.

“Dr. Ecco’yla mı konuşuyorum? Ben Bay Henderson’un sekreteriyim.” dedi bir ses.

“Dr. Ecco şu anda çalışıyor.” dedim ve kendi kendime rüzgâr sörfünün profesyonel bir bilmece çözücü için uygun bir uğraş olup olmadığını sordum. Ayrıca bu Bay Henderson’un nerede olduğumuzu nasıl bildiğini de merak etmiştim.

“Pekala,” dedi telefondaki ses “lütfen kendisine Bay Henderson’un bu akşam ziyaretine geleceğini iletir misiniz.” Ben karşı çıkmaya ya da Ecco’nun görüşünü almam gerektiğini söylemeye fırsat bulamadan telefon kapanmıştı bile. Ecco ile Evangeline eve geldiklerinde Ecco’ya bu konuşmayı anlattım. Ecco sadece gülümsedi ve “Zenginler bizden farklıdır Profesör.” dedi. “Randevu istemek gereğini duymazlar.”

Bay Henderson evin kapısının önünden geçen dar yola güçlükle sığan büyük ve gösterişli bir arabayla geldi. Arabadan inen uzun boylu ve beyaz saçlı adam bir bakışta kaldığımız evin değerlendirmesini yaptıktan sonra kapıya doğru yürüdü. İçeri girer girmez Ecco’nun yanına giderek konuşmaya başlayan Henderson öyküsünün sonunda şunları söyledi: “Danışmanlarım bu işin altıbuçuk yılda tamamlanabileceğini düşünüyorlar Bay Ecco. Ama bu süre çok uzun. En fazla dört buçuk yılda bitirmeliyiz. Bunun için tüm servetimi harcayabilirim; tabii emekliliğim için yeterli miktarda parayı bir kenara ayırdıktan sonra.”

Ecco bana dönerek, “Bay Henderson, dostlarım Profesör Scarlet ve Profesör Goode ile tanışmanızı istiyorum.” dedi. Henderson ellerimizi güçlü bir biçimde sıktı ama aklı başka yerdeydi.

Ecco Evangeline ile bana hitap ederek, “Duyduğunuz gibi,” dedi, “Bay Henderson karbonik olmayan yaşam biçimlerinin incelenmesi için bir araştırma enstitüsünün kurulmasını istiyor. Enstitünün yapımı A, B, C, D, E ve F olarak adlandırabileceğimiz altı aşamada tamamlanacak. Diğer yandan bu aşamaların ayrı ayrı değil, birbiriyle bağlantılı biçimde gerçekleştirilmesi gerekiyor. Şöyle ki--”

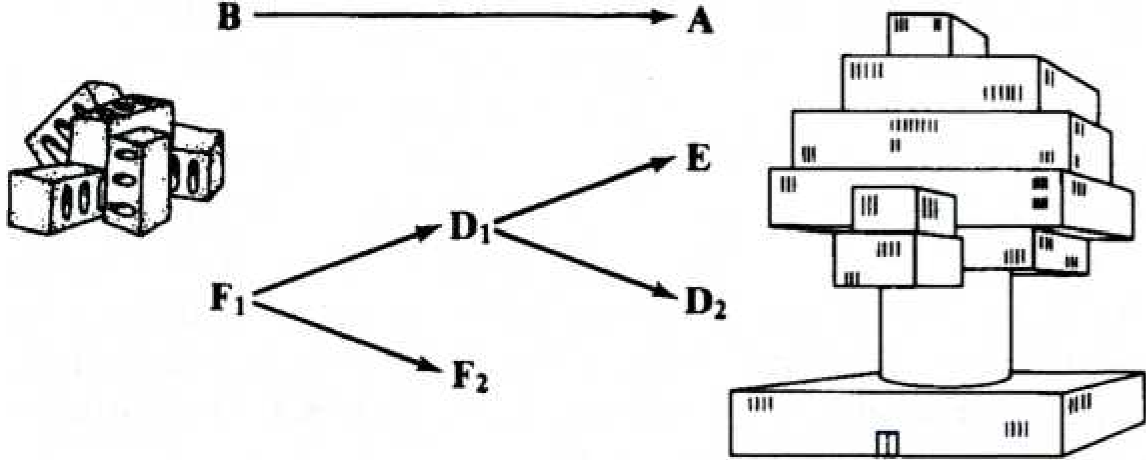
B ve C dörder yıl sürer. A iki yıl sürer ama B tamamlanmadan A'ya başlanamaz. F üç yıl ve D dört yıl sürer, ama F en azından yarı yarıya bitmeden D'nin başlaması olanaksız. E'nin tamamlanması da üç yıl ister ama D yarılanmadan ona da başlanamaz."

"Bu durumda en az 6,5 yıl gerekiyor." dedim ve aralarındaki bağlantıları da göz önüne alarak bu süre içinde başlayacak ve bitecek olan aşamaları belli bir sıralama içinde saydım.

*(1) Bu sıralama nedir? (Yanıt).*

Henderson konuşmasını sürdürdü: "Danışmanlarım beş milyon dolar harcarsam bu aşamaların herhangi birinin öngörülen sürenin yarısında, on milyon dolarla da dörtte birinde tamamlanacağını söylüyorlar. Bu durumda tüm işin dört buçuk yılda tamamlanabilmesi için harcamam gereken en az miktar nedir?"

*(2) Siz ne diyorsunuz ve bunu nasıl gerçekleştirirsiniz?*



Şekil 3 Karbonik Olmayan Yaşam Biçimleri Enstitüsü'nün yapımının birbiriyle bağlantılı altı aşamada gerçekleştirilmesi gerekmektedir. D ve F aşamaları ikişer etaplı olarak gösterilmiştir.

Ecco, Bay Henderson'un problemini (üstelik dört buçuk yılı dörde indirerek) kısa sürede çözdü. Daha sonra konuğumuza dönerek, "Beni ne zamandan beri izletiyorsunuz?" diye sordu.

Beklenileceği gibi Henderson'un yüzü kızarmadı. "Birkaç aydan beri, Bay Ecco." dedi serinkanlılıkla. "Evden çok az çıkıyorsunuz ama bir sürü insan sizi görmeye geliyor ya da telefonla arıyor. Bu kişilerin bir bölümünü de araştırttım. Terrence olayını nasıl çözdüğünüzü gördüğüm zaman çok etkilendim ama şansınızın yardım etmiş olabileceğini düşündüm. Size başvurmam konusunda beni ikna eden dostum Hank oldu. Yine de bunu bir süre daha erteledim. Sonunda buraya gelişiniz karar vermemi çabuklaştırdı ve sekreterime sizi aramasını söyledim. Sizi izlettirdiğimi nasıl anladınız?"

"Beni aradığınızı duyunca anladım, zira Oregon'a geleceğimi kimseye söylememiştim. Ayrıca, içeri girdiğinizde, doğru bana yönelmenizden de resmimi görmüş olabileceğinizi düşündüm."

"Haklısınız. Bu arada şunu da söyleyeyim ki sizi izleyen sadece ben değilim. Adamlarımın dediğine göre bazı güvenlik kuruluşları da sizinle yakından ilgileniyormuş."

Bay Henderson gittikten sonra Ecco'nun duyduklarından tedirgin olduğunu fark ettim. Akşamın geri kalan saatlerinde derin bir düşünceye daldı ve hiçbir konuşmaya katılmadı. Evangeline'in dediğine göre koyaktaki ilk günü hep yorucu geçerdi ve bu yüzden Ecco'nun sessizliğinin tek nedeni Bay Henderson'un söyledikleri olmayabilirdi. Şansımıza tatilimizin geri kalan günlerinde hava ve rüzgâr tam sörfçülerin sevdiği gibi oldu. Koyaktaki haftamız sona erdiğinde Ecco kendini toparlamış görünüyordu. New York'taki evinin kapısına kadar şakalaşarak ve gülüşerek geldik ama anahtarı kilide soktuğu anda Ecco'nun tüm neşesi kaçtı. "Biz yokken eve birisi girmiş." dedi. "Ben kapıyı hiçbir zaman iki kere kilitlemem."

Heyecanla içeri daldık ama görünürde ne bir şey kaybolmuş ne de bir eşyanın yeri değişmişti. Ecco'nun kapıyı dalgınlıkla iki kere kilitlemiş olabileceğini düşündüm. Aklımdan geçeni okumuş gibi, "Yanıldığımı düşünüyorsan şuna bir bak." dedi. Uzattığı kağıt parçasının üzerinde garip bir mesaj vardı:

cızidzd jyc mcebbe tmzeoyutrz, ııgdb ad?

Bölüm II
İlk Casuslar



1. Casuslar ve Tanışıklıklar

Ecco’nun casusluk örgütlerine ilişkin görüşü bunların içerdiği entrika ve tehlike payının kendisinde uyandırdığı hayranlık, yürüttükleri izleme ve gözleme etkinliklerinden duyduğu korku ve genellikle gizlilik maskesi altında sakladıkları beceriksizliği küçümseme gibi çeşitli duyguların karışımından oluşuyordu. Sörfçülük serüvenimizin sonunda evde bizi bekleyen şifreli mesaj birilerinin Ecco’yu gözetlediği ve izlediği gerçeğini ortaya koymuş ve bu da doğal olarak onu tedirgin etmişti. Bu durumun Ecco’yu çok sarsmış olduğunu görebiliyordum. Meraklı gözlerden uzak tutmaya büyük önem verdiği özel yaşamının özelliği kalmamış, ona istediği ölçüde bağımsızlık sağlayan mesleği sonunda gizli örgütlerin ilgisini çekmişti. Eve dönüşümüzü izleyen günlerde tüm bunların Ecco’da yarattığı gerilim çeşitli biçimlerde kendini göstermeye başlamıştı.

“Tanıdığım bir savcıya göre kente ne zaman bir patlayıcı madde detonatörü girse polis ya da benzeri diğer bir örgütün bundan haberi oluyor ve hemen ruhsat soruyorlar.” dedi bir gün. “Bir düşün, Profesör. Detonatörün varlığını nasıl biliyorlar? Bunun için ellerinin altında nasıl bir teknoloji olabilir?” Sonra da öfkeyle ekledi: “Bütün bu söylediklerim de kayda geçiyor herhalde!”

Gizli mikrofonların varlığını saptayan bir dedektör bile satın aldı ama bu da bir işe yaramadı.

Haberalma örgütlerinden ilk konuğumuz Oregon’dan dönmemizi izleyen ay içinde geldi. Kendisini sadece bir hükümet görevlisi olarak tanıtan bu kişi daha sonra gelişinin nedenini şöyle açıkladı: “Bir casusluk şebekesinin elemanları olduklarından kuşkulandığımız bazı kişiler yakaladık. Güvenlik nedenleriyle bunlara A, B, C, D, E, F ve G diyelim. Yedisinin de sorgusu yapılmış bulunuyor. A diğer altı kişiyi tanıdığını söyledi. B beşini, C dördünü, D üçünü, E ve F ikisini, G ise yalnızca birini tanıyor. Hiç biri tanıdığı kişilerin adlarını vermedi ama en azından bu sayıları biliyoruz. Sayılar konusunda doğruyu söylediklerine inanıyoruz, zira herhangi biri diğerlerinin arasında söylediğinden daha az kişiyi tanıyorsa ilerde gerekli bilgiyi veremediği zaman sorgucularla başının derde gireceğini bilir.

“Yalan makinelerimizi yanıltmak çoğu insan için olanaksızdır, bu yüzden normalde doğru söylediklerini kabul etmemiz gerekiyor. Sizce bu yedi kişi

doğruyu söylüyor olabilir mi?”

“Önce siz bana teknoloji harikası elektronik aygıtlarınızla evimi dinleyip dinlemediğinizi söyleyin.” dedi Ecco, sertçe.

“Emin olun Dr. Ecco, öyle bir şey yapmıyoruz. Evinize dinleme aygıtları yerleştirilmiş olduğunu bilsem sizinle bu denli açık konuşur muydum?”

En azından o an için inanmış gibi görünen Ecco, “O halde size sorunuzun yanıtının olumsuz olduğunu söyleyebilirim.” dedi.



(1) Ecco casus zanlılarının bir bölümünün yalan söylediğini nasıl anladı? (Yanıt).

“Biz de öyle düşünüyoruz.” dedi konuğumuz. Diğer yandan demin de belirttiğim gibi yalan makinelerimizi yanıltmak çok güç olduğundan bu yedisinin arasında doğru söylemeyen en çok bir kişi olabilir. Bunu bulmak için hepsini bir kez daha sorgulamakla geçirecek zamanımız olmadığından bu işlemi yalnızca F ile tekrarladık ve doğruyu söylediğinden kuşkumuz kalmadı. Bu bilgilere dayanarak kimin yalan söylediğini anlayabilir misiniz? Ya da en azından kimin kesinlikle doğru söylediğini saptayabilir misiniz?”

Ecco bir süre düşündükten sonra, “Korkarım hâlâ birkaç kuşkulu kişi kalıyor, ama doğru söylediklerinden emin olabilecekleriniz şunlar-” dedi.



(2) Kimler doğru söylüyor? F’nin doğru söylediğini ve sadece bir yalancının bulunduğunu varsayarak bunu yanıtlayabilir misiniz?

Ecco vardığı sonucu açıkladı. Konuğumuz teşekkür etti ve çıkarken kapının yanındaki küçük masanın üstüne içi para dolu şişkince bir zarf bırakmaya kalktı. Bunu gören Ecco birdenbire, “Paranız sizin olsun bayım.” dedi. “Peşimdeki adamlarınızı çekin yeter.” Bu söz üzerine geri dönen adam kapının eşiğinde durdu ve gülümseyerek, “Dr. Ecco, bizim için çok önemli oldunuz.” dedi. “Ben sizden yardım isteyeceklerin sadece ilkiyim. Günün birinde karşı tarafın da size başvurmaya kalkışacağını düşünerek sizinle birlikte kendi çıkarlarımızı da korumamız gerekiyor.”

“Buna pek inanmıyorum.” dedi Ecco. “Öyle olsa bile korunmak istemeyebileceğimi hiç düşündünüz mü?”

‘Yine de kendi çıkarlarımızı korumak zorundayız.” dedi konuğumuz.

“Ya size daha fazla yardım etmeyi reddedersem?”

“Bu da bir olasılık Dr. Ecco. Ama sizi iyi tanıdığımızı sanıyoruz. Çözümü güç problemlere karşı koyamayacağınızı biliyoruz ve bizde bu tür çok problem var.”

“Doğru.” dedi Ecco. “Akademisyenleri de bu yoldan elde ediyorsunuz, değil mi? Amaçlarınızın bir bölümü bizim gibi insanlara ters gelebilir ama problemlerinizin karşı konulmazlığı konusunda haklısınız.”

“İçiniz rahat etsin, Dr. Ecco. Gözetimimizi en aza indireceğimize emin olabilirsiniz. Kişisel olarak size sonsuz güvenimiz var.” Konuğumuz ikimizin de yüzüne ayrı ayrı baktıktan sonra başka bir şey söylemeden gitti.

İçeri girdiğimiz zaman Ecco bir kağıda, “Evime dinleme aygıtları yerleştirmediklerine ilişkin sözüne inanıyor musun?” diye yazarak bana uzattı.

Kimbilir anlamında omzumu silktim ve kağıdı yırtıp attım.

2. Casuslar ve Çift Yanlı Ajanlar

Yukarıda anlattığım bu ilk olaydan sonra Ecco daha birçok kez haberalma örgütlerinde çalışan kişiler tarafından ziyaret edildi. Ne yazık ki bunların çoğunu size aktarmaya yetkili değilim. Burada okuyacağınız bu tür diğer olayları da bir ölçüde sansür etmek zorunda kalışımı anlayışla karşılayacağınızı umuyorum.

Bu türden ziyaretçilerimiz arasında oldukça sık gelip giden birine “Başkan” adını vermiştik. Gerçek adını bize hiçbir zaman söylemeyen Başkan ne zaman bizi telefonla arasa geri planda olası bir dinleme çabasını olanaksız kılmaya yönelik garip sesler duyulurdu.

Bu nedenle bir gün satranç oyunumuzun ortasında çalan telefonu yanıtlayan Ecco’nun ahizeyi kulağına götürür götürmez, “Selam Paul, nasılsın?” demesi beni hiç şaşırtmamıştı. Ecco haberalma örgütlerinin en sıradan gizlilik önlemleriyle bile dalga geçmekten garip bir zevk alır gibiydi.

“Çok basit bir tuzak.” dedi Başkan, sinirlendiğini belli etmemeye çalışarak. “Adım Paul olabilir de, olmayabilir de.”

“Haklısınız, sayın Başkan. Belki bir dahaki sefere köpeğinizin adım söylemeliyim. Bir köpeğiniz var, değil mi? Yoksa bu da mı devlet sırrı?” “Dinleyin Bay Ecco, çok önemli bir ulusal güvenlik sorunuyla karşı karşıya bulunuyoruz, şaka yapmanın sırası değil.” “Bağışlayın, sayın Başkan.” dedi Ecco. “Emrinizdeyim.” “Elimizde iki ajanımızdan gelen raporlar var, ama verdikleri bilgilerden bir anlam çıkaramıyoruz. Ayrıca bu ikisinden biri çift yanlı çalışıyor olabilir. Son günlerde bir adamımız vuruldu ve son nefesinde bu iki ajanın sadece birine güvenebileceğimizi, ama bunun hangisi olduğunu bilmediğini söyledi.”

“Yarın buraya gelebilirseniz konuyu daha ayrıntılı konuşur ve ne yapabileceğimizi düşünürüz, sayın Başkan.” dedi Ecco.

Ertesi gün Başkan’ın yüz hatları ne denli sıkıntılı ve gergin olduğunu açıkça gösteriyordu. “Bir adamımız daha vuruldu.” dedi. “Dün sözünü ettiğim iki ajandan birinin bu işte parmağı olduğunu sanıyoruz, ama hangisi?”

Ecco’nun önce iki ajandan gelen raporları görmek istemesi üzerine Başkan ona çantasından çıkardığı kağıtları verdi. Ecco kenarlarına notlar düşerek raporları okuduktan sonra kendi kendine gülümseyerek bir şeyler yazdı ve bitirdiği zaman da Başkan’a dönerek, “Gördüğüm kadarıyla ajanlarınızın ikisi de matematiksel mantık ustası.” dedi. “Bir sakıncası yoksa bunları Profesör Scarlet’e de gösterebilir miyim?”

Başkan biraz isteksizce de olsa başını evet anlamında salladı. Ecco Başkana “bilgi cimrisi” derdi; gerçekten de adamın ne türde olursa olsun bilgi vermekten hiç hoşlanmadığı belliydi.

“Profesör,” dedi Ecco, “W, X, Y ve Z harflerinin her biri doğru ya da yanlış bir beyanı temsil ediyor. Ajanlara da A ve B diyelim.” Bundan sonra Ecco bana ajanların raporlarında neler söylediklerini şöyle anlattı:

Ajan A raporunda şunları belirtiyordu:

W, X ve Y’den sadece biri doğrudur.

X, Y ve Z’den sadece biri doğrudur.

W ve Z’den sadece biri yanlıştır.

Ajan B ise şöyle diyordu:

W, X ve Y’den sadece biri doğrudur.

X, Y ve Z’den sadece biri doğrudur.

W, Y ve Z’den sadece biri doğrudur.

Ecco daha sonra Başkan’a üzerlerine bir şeyler yazdığı iki kağıt parçasını uzatarak “Buyrun sayın Başkan.” dedi. “Bu kağıtların birinde çift taraflı çalışan ajanınızın adını, diğerinde ise dürüst ajanınızın raporunda doğru olduğunu ileri sürdüğü bir ya da daha çok beyanı bulacaksınız.”



Ajanların hangisi doğru, hangisi yalan söylüyor? Hangi beyan(lar) doğrudur? Kanıtlamaya çalışın (Yanıt).

İlk kağıda bakan Başkan’ın yüzü bir anda bembeyaz oldu. “Ama bu adam üniversitedeyken benim oda arkadaşımdı! Onu yıllardır tanırım. Yalan söylediğini bana kanıtlamak zorundasınız, Bay Ecco!” Ecco gülümsedi ve Başkan’a üçüncü bir kağıt parçası verdi. “İşte istediğiniz kanıt, Bay Başkan.” dedi. Sonra da bana dönerek, “Ulusal güvenliğimizin bekçilerinin iyi öğrenim görmüş olduklarını duymak insanı rahatlatıyor, değil mi Profesör?” diye sordu.

“Bu denli akıllı olmak iyi değildir.” dedi Başkan, kapıdan çıkarken. Yüzünde tehditkâr bir ifade vardı.

3. Roket Yapımı

Bay Noholly kırk yaşlarında, dağınık kumral saçlı bir adamdı. Kendisine oldukça dar gelen bir ceket giymiş, kıyafetine uygun olmayan bir kravat takmıştı. Telaşla içeri girdi ve hemen, “Hanginiz

Dr. Ecco?” diye sordu. Ecco’nun beni ve kendisini tanıtmasından sonra da aynı aceleci tavrını sürdürerek, “Tanıştığımıza sevindim.” dedi. “Dinleyin Doktor, bir sorunumuz var. Hükümetten uzay aracı denetim roketlerinin üretim ve montajı için bir sipariş aldık ve bu amaçla bir fabrika kuruyoruz. Roket yapımı birkaç aşamada tamamlanır. Bu aşamaların gerçekleştirildiği tüm bölümlerin aynı katta yer almasını ve bunların birbirlerine taşıma bantlarıyla bağlanmasını istiyoruz. Diğer fabrikalarımızda karşılaştığımız sorunlar nedeniyle bu bantların birbiri üzerinden geçecek biçimde yerleştirilmemesi gerekiyor, zira bu yanılgıya

düştüğümüz takdirde yapmak zorunda kalacağımız köprülerin başımızı ağrıtacağını artık biliyoruz.

"Çeşitli aşamalarda üretilen ve monte edilen parçaları A, B, C, D, E, F, G, H, I ve J olarak adlandıralım. Bunların arasındaki bağlantıları size şöyle açıklayabilirim:

"C aşamasında A ve B gereklidir. Bu nedenle A ve B'yi C'ye taşıyacak bir bant bulunmalıdır. Aynı biçimde D için C ve F; E için B ve D; G için E ve A; H için B ve G; I için F ve H; J için I gereklidir. J son aşamadır. Bu bölümden son biçimini almış olarak çıkan roketler yükleme istasyonlarına gider.

"Doktor, taşıma bantları ayrıca köprüler yapılmasını gerektirmeyecek bir biçimde düzenlenebilir mi? Her parçanın ayrı bir yerde yapılmasını istiyoruz. Örneğin E'lerin bir bölümü bir yerde, diğerleri başka bir yerde yapılmamalıdır."



(1) Noholly'nin istediği şey yapılabilir mi? Evet diyorsanız bunu gösteren bir plan çizin (Yanıt).

Noholly Ecco'nun açıklamasını anladığını göstermek için başını salladı. "Bir sorun daha var, Doktor." dedi. "D aşamasında roketlerin dış metal kılıfları üretiliyor ve bu kılıflar başka amaçlarla da kullanılabiliyor. Eğer fabrikada hem roket, hem de kılıf üretmek istersek J'nin yanı sıra D'den de yükleme istasyonlarına giden bir banda gereksinim duyacağız. Köprü kullanmadan bu iki bölümü yükleme istasyonlarına nasıl bağlayabiliriz? A, B ve F'den oluşan üç temel parçayı üretmek için birden fazla bölüm kurmak zorunda kalabiliriz, ama temel parça üreten tek bir bölümün yapılması beş milyon dolara mal olduğu için bu sayıyı fazla arttıramayız."

"Yükleme istasyonlarından A, B ve F'ye giden bantlar bulunması da gerekiyor mu?" diye sordu Ecco.

"B için gerekmiyor." dedi Noholly. "B aşamasında gereken parçalar o denli küçük ki bunları fabrikanın çalışır durumda olmadığı tatil günlerinde de içeri taşıyabilir ve her seferinde bize bir süre yetecek kadar depolayabiliriz. Dolayısıyla yükleme istasyonlarından B bölümüne gelen bir bant olmasa da olur."



(2) Roketlerin dış metal kılıflarının (D bölümü) ve kendilerinin (J bölümü) üretilmesi için, köprü yapılmasını gerektirmeyecek ve temel parça üretim bölümlerinin sayısını olabildiğince düşük tutacak bir çözüm bulabilir misiniz?

Ecco bulduğu çözümü şema biçiminde kağıda dökerek konuğumuza uzattı. Şemayı inceleyen Noholly başını salladı, kravatını gevşeterek ayağa kalktı ve “Benimle bir şey içmeye ne dersiniz?” diye sordu.

Nasıl olduysa Ecco bu çağrıyı kabul etti, hatta o sırada bir araştırma konusunda görüşmek üzere bir meslektaşını ziyaret etmekte olan Evangeline’i arayarak onu da davet etti. Ecco, Noholly ve Evageline kimin daha çok içebileceği konusunda bir yarış başlattılar ve sonunda Ecco uyuyakaldı, Noholly şarkı söylemeye başladı, Evangeline ise tümüyle ayık durumda bana araştırmasını anlattı.

4. Açıkdeniz Petrol Platformu

Petrol ve Gaz adlı dergide Ecco’nun Sibirya’daki çalışmalara katkısını öven bir makale yayınlanmıştı (Oysa Ecco’nun makalenin yazarıyla işbirliği yaptığı pek de söylenemezdi). Makaleyi okuyan Ecco’nun ilk tepkisi, “Şimdi de uluslararası petrol spekülatörleri benden ham petrol piyasasındaki gelişmeleri önceden kestirmemi isteyecekler.” diye söylenmek oldu.

Bunu izleyen birkaç hafta boyunca Ecco kapısını çalanların büyük bir bölümünü geri çevirmeyi başardıysa da çift yönlü bir boru ile donatılmış açıkdeniz petrol platformuyla ilgili bilmecenin çekimine kapılması kaçınılmazdı.

Laura Austin, merkezi Louisiana’da bulunan bir petrol şirketinin temsilcisiydi. Ecco’ya şirketin sorununu şöyle açıkladı:

“Dakikada bir varil petrol pompalayacak bir açıkdeniz petrol platformu yapıyoruz. Platform üzerindeki araç gereçler dakikada 0,1 varil tatlısu kullanıyor. 100 varillik bir petrol depomuz ve 10 varillik bir su depomuz var.

“Kıyı ile platform arasına petrolün ve suyun taşınmasında kullanılacak çift yönlü bir boru döşemek istiyoruz. Petrol ya da suyun yanlış yöne gitmesini engelleyecek filtrelerimiz olduğundan aynı boruyu her ikisi için de kullanabiliriz, ancak sorun şu ki suyu ve petrolü aynı anda iki yönlü olarak pompalayamıyoruz.

“Petrolün akışının durdurulup boruya suyun verilmesi, son varil petrolün platformu terk etmesi ile ilk varil suyun kıyıdan yola çıkması arasında kalan altı dakika içinde gerçekleştiriliyor. Aynı biçimde suyu kesip borudan petrol akıtmamız için de altı dakika gerekiyor.

“Sorumuz şu: Bir yandan depoları taşırmamak, diğer yandan platform üzerinde yeterli miktarda su bulundurmak için borunun dakikada kaç varil kapasiteye sahip olması gerekiyor? Ayrıca, petrol ile suyun geliş-gidişi arasındaki dönüşüm hangi sıklıkta olmalıdır?”



*(1) Borunun kapasitesi ne olmalıdır? Su ve petrol hangi sıklıkta birbiri ile dönüşümlü olarak akıtılmalıdır? (**Yanıt**).*

“Ben New York’taki kavşakları çok inceledim, Bayan Austin.” dedi Ecco. “Sorduğunuz şey, kavşaklardaki trafik ışıklarının hangi sıklıkta yanıp sönecek biçimde düzenlenmesi gerektiği sorusu ile benzerlik taşıyor. Sanırım yanıtınız da şu--”. Ecco Bayan Austin’e bir kağıt parçası üzerine yazdığı çözümü ve çözümün kısa bir kanıtını uzattı.

Kağıda göz gezdiren Laura Austin, “Çok teşekkürler, Bay Ecco.” dedi. “Şimdi işin güç bölümüne geliyorum. Borunun kapasitesini dakikada 1,2 varile indirmek istiyoruz. Su ya da petrol depolarından birini biraz daha büyütebiliriz; ama çok fazla değil.”



(2) Hangi depo daha büyük yapılmalı ve yeni kapasitesi ne olmalıdır? Bu durumda boru nasıl kullanılmalıdır?

Ecco bu soruyu da yanıtladıktan sonra Bayan Austin, “Bay Ecco, çözümleri olağanüstü kısa bir sürede buluyorsunuz.” dedi. “Yeteneklerinizden yararlanmak isteyebilecek birçok insan tanıyorum. Arzu ederseniz....”

“Teşekkür ederim, Bayan Austin.” dedi Ecco. “Ama *hayır*, teşekkür ederim. Profesör Scarlet’in de size söyleyebileceği gibi petrol endüstrisinden gelen çok sayıdaki başvuruyu reddettim. Bunların bazılarında mühendisleriniz benden çok daha iyi çözümler üretebilirdi, diğerlerinde ise falcıya başvurmak daha uygun olurdu.”

Bölüm III
Uzmanlar



1. Kampçılar Problemi

Gerçeği yalanlarla korumalıyız.
W. Churchill.

Uzun bir geziye çıkacağınızı dostlarınıza önceden haber vermek bir dostluk göstergesi ise Ecco hiç de iyi bir dost sayılmaz. O sadece gittiğine ilişkin bir not bırakır, döndüğünde de bir telefon açıp geldiğini haber vermekle yetinir.

Ecco, gezilerinin çoğu için genellikle sonbaharı ve Maine eyaletinin okyanus kıyısı boyunca yer alan, kalabalıktan uzak, sakin yerleri seçer. Tatilde günlerini nasıl geçirdiğini bir kez bana şöyle anlatmıştı: “Hafif şeyler yerim ve uzun yürüyüşler yaparım. Yorulduğum zaman kumlara uzanır dinlenirim. Hava hafif sisli olur ve rüzgâr dudaklarımda tuz tadı bırakır. Martılar sürekli çığlık atarak dolaşırlar. Bütün bunlar beni rahatlatıyor ve düşüncelerimi toplamamı sağlıyor.”

Ecco böyle bir geziden dönüşünden birkaç gün sonra tüm meslek yaşamı boyunca çözmek zorunda kaldığı en ilginç problemlerden biri ile karşılaşmıştı. Telefon çaldığı sırada satranç oyunumuzun çok heyecanlı bir yerindeydik. Ecco’nun işareti üzerine ben de paraleli açtım. Tanıdık bir ses, “Dr. Ecco, yardımınız gerekiyor,” dedi ve hemen ardından da “durun bir dakika... bir ses duyuyorum... birisi bizi dinliyor.” diye ekledi.

Ecco gülümsedi. “Evet, General. Merak etmeyin, Profesör Scarlet paralel telefonda.”

Son zamanlarda Ecco’nun evinin dinlendiğine ilişkin kuşkuları biraz yatışmış gibiydi. Başkan kendisine gözetimin tümüyle kaldırılmış olduğunu açıklamış, buna karşılık Amerika dışına yapacağı gezileri dost ülkelerle kısıtlaması önerisinde bulunmuştu.

“Ah, elbette! Merhaba Profesör Scarlet.” dedi General. “Sadece dikkatli olmak zorundayız. İki saate kadar ziyaretinize geleceğimi bildirmek istemiştim.”

“Bekliyoruz.” dedi Ecco.

General sözlerine, “Önce size bir öykü anlatmak istiyorum.” diye başlayınca Ecco bana bakarak bıyık altından güldü. Askerlerin anlatmak istediklerini çoğu zaman öykülerin içinde gizlemeye meraklı olduklarını fark etmiştik. Bu durumda asıl amaçları ya çok açık olur, ya da tümüyle karanlıkta kalırdı.

General, “Bay Ecco, bu öyküyü dinlerken görünüşe aldanmamanızı rica ederim.” dedi. “Burada çok önemli olaylar söz konusudur.” “Evet, General.” dedi Ecco. “Lütfen devam edin.”

“Diyelim ki siz bir kamp yöneticisisiniz, Bay Ecco. Siz ve sekiz kampçınız ormanın içinde yolunuzu kaybetmiş bulunuyorsunuz. Sonunda bir dörtyol ağzına geldiniz. Kamp yerinizin bulunduğunuz noktaya sadece yirmi dakika uzaklıkta olduğunu biliyorsunuz ama hangi yoldan gitmeniz gerektiği konusunda hiçbir fikriniz yok. Bir saat sonra hava kararacak ve orman çok tehlikeli olacak. Bu yüzden hep birlikte aynı yoldan gitmek yerine kampçılarınızı dört gruba ayırıp her birini ayrı bir yoldan göndermeye ve 40 dakika sonra tekrar yolağzında buluşup hangi yolun doğru yol olduğunu bu biçimde saptamaya karar veriyorsunuz (Bu 40 dakika içinde siz kendiniz de aramaya katılabilirsiniz). Ancak bir sorununuz var; kim olduklarını bilmemekle birlikte kampçılarınızdan ikisinin zaman zaman yalan söylediklerinin farkındasınız.



Şekil 4 Kampçıların kavşağa vardıktan sonra, bir saat içinde kampı bulmaları gerekmektedir.

Arama gruplarınızı nasıl oluşturacaksınız? 40 dakika sonra yolağzında buluştuğunuz zaman hangi yolu izlerseniz kampa varacağınızı nasıl anlayabileceksiniz? Yalancılar (bunlar her kimse) hangi gruplarda yer alırlarsa alsınlar ve ister yalan, ister doğru söylesinler, siz seçiminizi doğru biçimde yapmak zorundasınız."

General öyküsünü bitirdikten sonra Ecco bana dönerek "Profesör, sen ne dersin bu işe?" diye sordu.

"Kamp yöneticisiyle birlikte dokuz kişilik bir grup ve sadece biri kampa giden dört yol var." dedim. "Bu durumda yöneticinin *de* doğru yolu bulma çabalarına katılmasının yararlı olacağını düşünüyorum. Belki üçer kişilik üç gruba ayrılıp yolların üçünün nereye gittiğini araştırmaları ve 20 dakika sonra geri dönmeleri sorunu çözümler."

"Diyelim ki bu üç gruptan ikisi yolağzına geri döndüklerinde kendi izledikleri yolların yanlış olduğunu açıkladı, buna karşılık üçüncü gruptaki iki kişi kampı bulduklarını, üçüncü kişi ise bu ikisinin yalan söylediğini ileri sürdü. Bu durumda üçüncü yolun doğru yol olup olmadığını ve izlenmeyen dördüncü yolun kampa gidip gitmediğini anlama olanağı yok. Sorun şu ki yalancılar yalan söylüyor olabilir; ama olmayabilir de."

"Haklısın." dedim. "Ama yine de, yolların sadece üçünü denemek yeterli olabilir."

Ecco bunu yanıtlamadı. Bir süre düşündükten sonra, "Profesör," dedi, "kamp yöneticisinin yalan söylemediğini biliyoruz." Birkaç dakika sonra da bulduğu çözümü General'e anlattı.



(1) Ecco'nun bu sözünden yola çıkarak problemi çözebilir misiniz? (Yanıt).

General duyduklarından hoşnut kalmışa benziyordu ama soruları daha bitmemişti.

"Dr. Ecco, bir olasılık da yöneticiyle birlikte dokuz yerine yedi kampçının bulunması. Bu durumda da problemi çözebilir misiniz?" dedi.

*(2) Ya bir çözüm önerin ya da yedi kampçı olması durumunda problemin çözülemeyeceğini kanıtlayın.*

Birkaç gün sonra General tekrar arayarak problemin daha da güç bir biçime getirilmiş haline çözüm istedi: “Dr. Ecco, bu kez beş yalancının bulunduğunu varsayalım. Bu durumda kampa giden yolu bulmak için toplam kampçı sayısının ne olması gerekir ve bunu nasıl başarırsınız?”

*(3) Seçtiğiniz sayının olabilecek en az sayı olduğunu kanıtlayın. Sayınız 20’den küçük olmalıdır.*

Ecco, General’in sorusunu yanıtlayıp telefonu kapattıktan sonra koltuğunda geriye yaslanarak konuştu: “Tüm bunlar bana, ortada bir iletişim sorunu varmış izlenimini veriyor. İnsanların zaman zaman yalan söylemesi gibi, vericiler de arada bir arızalanır, ama belki aynı anda iki vericinin birden devre dışı kalmasının uzak bir olasılık olduğunu biliyorlar.”

“Dürüst kamp yöneticisini nasıl açıklıyorsun?” diye sordum.

“Evet, onun rolünün ne olduğuna karar vermeliyim.” dedi Ecco, ama bunu düşünmeye fırsat bulamadan General yine aradı.

*“Dr. Ecco, sanırım bu en güç problem: Yöneticinin dışında dört kampçının bulunduğunu ve bunların ikisinin yine zaman zaman yalan söylediğini düşünün. Diğer yandan bu kez 100 dakikalık (yani kesin karar verilmeden önce iki kez gidip gelinecek kadar) bir süre var. Sizce bu problemin çözümü de olanaklı mı?” Siz ne gibi bir çözüm önerirsiniz ?*

Ecco bana baktı. “Gerçekten güç gibi görünüyor.” dedim. “Dört kişi söz konusu olduğunda doğru söyleyenlerin yalancılardan daha çok sayıda olması garanti edilemez. Buna karşılık yine de yolların sadece birinin kampa gittiğini biliyoruz ve bu bilgi işimize yarayabilir.”

“Çok doğru.” dedi Ecco. Bunu öyle bir biçimde söyledi ki bir anda kafasının içindeki tüm çarkların birden dönmeye başladıklarını duyumsadım. “General, biraz düşünüp sizi arayacağız.”

“Pekala, Dr. Ecco.” dedi General. “Ama lütfen acele edin. Ayrıca, kampçıların bir bölümünü iki kez gidip gelmekten kurtarabilirseniz sevinirim.”

Ecco hemen masanın başına geçip çalışmaya başladı. Üç dört kez bir şeyler yazıp çizdi ve her seferinde kağıdı buruşturup atarak baştan başladı. Ben de çözümü bulmaya çalışıyordum ama tüm girişimlerim aynı biçimde sonuçsuz kalıyordu. Bir ara Ecco’nun iskemlesinde kaykılıp gözlerini tavana diktiğini gördüm, ama ondan sonrasına dikkat etmedim. Birdenbire odanın sessizliğinde bir kahkaha patladı.

“Kutlarım, Profesör, yine başardın!” dedi. “Problemi çözebildim ama izlediğim yolu senin -biraz üstü kapalı bir biçimde de olsa-söylemiş olduğun şeye borçluyum. Bu arada General’in de istediği gibi dört kampçının en az üçünün iki kez gidip gelmek zorunda kalmayacağını da eklemeliyim.”



(4) İkisinin zaman zaman yalan söylediği bilinen dört kampçının bulunması durumunda problemi nasıl gözersiniz? Dört yolun her birine iki kez gidip gelinmesi ve son bir kez de kampa gittiği saptanan yolun izlenmesine yetecek kadar zamanınız var. Yalancıların istedikleri zaman ve istedikleri biçimde yalan söylediklerini unutmayın. Örneğin bunların biri ilk gidiş-gelişten sonra yalan, İkinciden sonra doğru söylüyor olabilir.

“Bu kez bulduğun çözüm oldukça basit, ayrıca öncekilerden de hayli farklı.” dedim. “Diğer yandan ikinci gidiş-gelişte en çok bir kampçı kullanıyorsun. Üç kampçının yeterli olup olmadığı konusunda doğrusu biraz kuşkuluyum.”

“İki yalancının aynı yolu izlemeleri durumunda her zaman aynı şeyi söyleyeceklerini bilirsen çözümü sen de bulabilirsin.” dedi Ecco.

Bugüne dek hâlâ bunu nasıl yapabileceğimi anlamış değilim.

2. Çakıltaşları

New York tek bir yaprağın bile kımıldamadığı o yapış yapış yaz günlerinden birini yaşıyordu. “Kolombiya koyağında rüzgâr şu anda saatte 40 kilometre hızla esiyor ve ben burada, bu saunada oturmak zorundayım.” diye söylendi dostum. “Ne sörf yapabiliyorum, ne de ufukta bir müşteri görünüyor. Acaba bu durumda bir Tlönlü ne yapardı?”

Jorge Luis Borges’in engin düşgücünün bir ürünü olan Tlön gezegenini sık sık anardı Ecco. Tlön’de canlı ya da cansız varlıkların konumu ve sayısı değişkendir. Düşüncenizi yoğunlaştırarak herhangi bir şeyi çoğaltabilir, yok edebilir ya da başka bir yere gönderebilirsiniz.

“Bir Tlönlü olsaydım düşüncemi yoğunlaştırarak kendimi Kolombiya koyağına atar mıydım? Sanırım hayır... Bir anda rahatsızlıktan rahata ermek yine aynı biçimde geri dönme olasılığını da birlikte getiriyor. Kaçmayı başarabilmiş olmanın mutluluğu içinde geride bıraktığım bu buhar banyosunu bir an için aklıma getirmem bile kendimi yine burada bulmam için yeterli olurdu.” Ecco kendi kendine söylenirken bir yandan da elindeki bisküviyi isteksizce kemirmekteydi.

“Psikoloji, matematiğe fizikten daha yakındır.” diye sürdürdü konuşmasını. “Fizikçiler matematiği bir araç olarak kullanırlar -tıpkı bir İngiliz anahtarı ya da tornavida kullanır gibi- ama matematik insanların düşgücünün ürünüdür. Psikoloji de bir bakıma düşgücü ürünlerini inceler.”

Tam o sırada kapı çalındı. İçeri giren kadının yürüyüşü bile çevresindeki koşulları denetleyebilen birinin özgüvenini yansıtıyordu. Sıcaktan rahatsız oluyorsa bile bunu hiç göstermiyordu.

“Dr. Ecco hanginiz?” diye sordu.

“Hizmetinizdeyim, Madam.” dedi Ecco ve kadının rahat görünüşünün altında kalmamak için sırtını dikleştirdi.

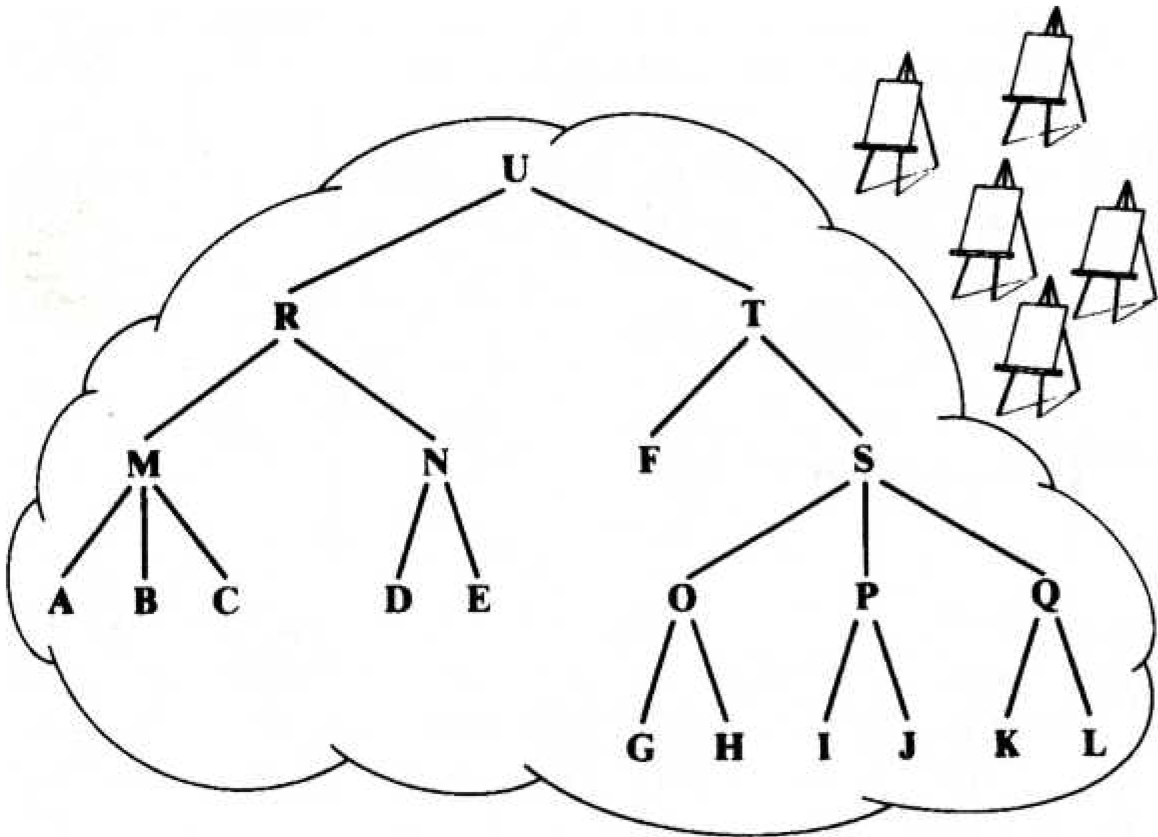
Kaybedecek zamanı olmadığı anlaşılan kadın, “Adım Decker.” dedi. “Avukatım, ve mahkemede sunmam gereken önemli bir davam var. Davaya ilişkin ayrıntılar çok karmaşık olduğu için yargıç her biri ayrı birer rulo halinde şemalar içeren beş tane ayaklı sehpa kullanmama izin verdi.

“Savunmamı o biçimde sunmalıyım ki her yeni şemayı gösterişimde diğer sehpalar üzerindeki şemalar da konuyla ilgili tüm diğer delil ve savları yansıtsın. Hiçbir şemanın bir kereden fazla gösterilmemesi gerekiyor. Ayrıca, ortaya konacak her sav ya da delil için ayrı bir şemanın bulunmasını istiyorum.

“Size basit bir örnek vereyim. Diyelim ki A ve B delilleri C savını destekliyor, ve D delili ile C savı E savını güçlendiriyor. Bunları

D A B C E sırasıyla sunarsam dört sehpa kullanmam gerekecek. C’yi sunarken onun yanı sıra aynı anda A, B ve D’yi de göstermeliyim. Buna karşılık A B C D E sırasını izlersem sadece üç sehpa yeterli olacak. Bir kez C’yi sunduktan sonra üzerlerinde A ve B’nin bulunduğu sehpaları başka amaçlarla da kullanabilirim.”

“Üniversitede hocaların ders anlatırken tahtayı ne biçimde kullanacakları sorununa benziyor bu.” dedi Ecco. “Çok doğru.” dedi bayan avukat. “Bunu büyükçe bir tahta kullanarak yapmayı denedim ama olmadı.”



Şekil 5 Bayan Decker’in mahkeme salonunda sehpalar üzerinde göstereceği deliller ve savlar arasındaki bağlantılar.

Sonra çeşitli delil ve savlar arasındaki bağlantıları şöyle anlattı: A, B ve C, M'yi destekliyor.

D ve E, N'yi destekliyor.

G ve H, O'yu destekliyor.

I ve J, P'yi destekliyor.

K ve L, Q'yıı destekliyor.

M ve N, R'yi destekliyor.

O, P ve Q, S'yi destekliyor.

F ve S, T'yi destekliyor.

R ve T, Uyu destekliyor.

"U'ya kadar tüm delilleri beş sehpa kullanarak sunabilir miyim? Eğer bu olanaklıysa her sehpanın üstünde hangi şema bulunmalı ve ne gibi bir sıra izlemeliyim? Bir delille desteklediğim bir savı ortaya koyduğum sırada diğer sehpaların üzerinde de bununla bağlantılı tüm diğer delilleri göstermem gerektiğini de unutmayın. Her sav ya da delil için ayrı bir şemanın bulunması zorunluğunu da tekrar belirtmek istiyorum."

Ecco bir kağıt üzerine bir şeyler yazıp çizmeye koyuldu. Beklerken konuğumuza bisküvi yemesini önerdimse de onun aklı Ecco'daydı. Bir süre sonra dostum yeni bir kağıt alarak yazmasını sürdürdü. Sonunda bayan avukata dönerek, "Evet oluyor." dedi.



*Ecco'nun sehpalar için bulduğu düzenleme ile delil ve savların sunuluş sırası ne olabilir? (**Yanıt**).*

3. Mimarın Sorunu

Ecco bilmece çözücü olarak kazandığı başarının büyük bir bölümünü hiçbir özel sınıflandırmaya girmeyen problemleri mantık yolu ile çözme yeteneğine borçludur. Örneğin bugüne dek hiç kimsenin avukatların bir davayı mahkemede sunuş biçiminin matematiğini incelemiş olduğunu sanmıyorum.

Ecco’nun ünü bir süre sonra diğer birçok alanda olduğu gibi inşaat alanında da insanların ilgisini çekmiş olmalı ki, özellikle 1980’lerde büyük bir otelin bir mühendislik hatası nedeniyle çöküp çok sayıda kişinin ölümüne neden olmasından sonra mimar ve mühendisler Ecco’dan planlarını gözden geçirmesini istemeye başladılar.

Ecco bu konuda bir kez bana şunları anlatmıştı:

“Projelerde çelişkiler bulunup bulunmadığına dikkat ediyorum; örneğin bir kiriş tasarımının dikey yükler ve payandalarla bağlantılı olarak gerektirdiği koşulların sütun ya da destek duvarlarının konumunda göz önüne alınmamış olması gibi. Diğer yandan bu gibi çelişkilerin tümünü bulmaya çalışmıyorum. Yeterince uzun zaman ve çaba harcamama karşın hiçbir şey bulamazsam bu durum proje sahiplerini yüreklendiriyor. Herhangi bir hata bulursam diğerlerini aramak onlara düşüyor.”

“Daha iyisini yapamaz mısın? Örneğin projenin kusursuzluğuna ilişkin bir garanti veremez misin?”

“Bazı durumlarda evet. Ama uygulamada o denli ayrıntılı bir inceleme çoğu zaman istenen sonucu vermiyor. Gerçek şu ki testler sadece kusurları ortaya çıkarır, kusursuzluğu garantilemez.” Zaman zaman mimarların Ecco’ya doğruluğunun saptanmasını istedikleri planlar yerine proje sahibinden gelen ve nasıl uygulayacaklarını bilmedikleri istekler nedeniyle başvurdukları da oluyordu. Ünlü mimar Emily Hayn da bunlardan biriydi. Bir Güney Kutbu araştırma projesiyle ilgili yapım işlerini üstlenmişti. Sorununu Ecco’ya şöyle açıkladı:

“Müşterilerimin çoğunun özel istekleri oluyor Dr. Ecco, ama hiç bu denli garip ya da uygulanması olanaksız gibi görünen bir istekle karşılaşmamıştım. Bana verilen talimata göre her biri 6x6 metre boyutlarında 31 oda içeren tek katlı bir yapı isteniyor (Bu arada duvar kalınlıklarını hesaba katmıyorum; kolaylık açısından duvarları sıfır kalınlıkta gibi düşünelim). Odaların on beşinde, birden üçe kadar sayıda kapı olacak. Kapıları köşeler dışında her yere koyabiliriz. Geri kalan on altı odanın her birinde tek kapı bulunması isteniyor. Üç kapılı odalardan birinin bir kapısı aynı zamanda yapının ana giriş kapısı olacak. Herhangi bir odadan diğerine gitmek için en çok sekiz kapıdan geçilmesi gerekiyor. Koridor ya da benzeri ek mekanlar istenmiyor.”

“Bu durumda tek kapılı odaların hiç birinin diğer bir tek kapılı odaya açılmaması gerekiyor.” dedi Ecco gülerek. ‘Toksa bu odalara girmek ya da

çıkmak olanaksız olur.”

Ecco’nun konuyu hafife alır gibi davranmasından hoşnut kalmadığı anlaşılan konuğumuz kaşlarını çatarak, “O kadarını ben de biliyorum, Dr. Ecco” dedi. “Eğer bu sorunu yarına kadar çözemezsem bu işi alamayacağım. Unutmadan şunu da söyleyeyim: Yapının yaklaşık olarak 50 x 50 metre boyutlarında bir arazi üzerine oturtulması gerekiyor.”

“Bayan Hayn, sorununuz gerçekten o kadar güç sayılmaz.” diyen Ecco bir kağıda çabucak bir şey çizip kadına verdi. Gördüğüm kadarıyla kağıtta sadece büyük bir H harfi vardı.

Konuğunun sinirli bir hareket yapması üzerine de, “Ama bu yanıtın özü.” dedi. “Şimdi size planı da çizeceğim.”

*Ecco’nun planı nedir? (Yanıt).*

Bayan Hayn, Ecco’nun çizdiği planın istenen özellikleri karşıladığı konusunda ikna olduktan sonra görünür biçimde rahatladı. “Sinirlendiğim için beni bağışlayın Dr. Ecco.” dedi. “Sadece, daha önce danıştığım diğer kişiler gibi sizin de böyle bir planın olanaksız olduğunu düşünerek sorunumu hafife aldığınızı sanmıştım.” “Hiç de değil, Bayan Hayn. Size bu izlenimi verdiğim için gerçekten üzgünüm. Projenizde başarılar diliyorum.”

Konuğumuzu kapıya kadar geçirdikten sonra bana dönerek gülümseyen Ecco, “Ne sormak istediğini galiba biliyorum Profesör.” dedi.

“Hiç şaşmam.” dedim. “Sorum şu: Bulduğun çözüm kapılardan olabilecek en az sayıdaki geçişi mi öngörüyor?”

“Kesinlikle öyle. Problemin epeyce ilginç yanları var. Her şeyden önce herhangi bir odadan diğerine geçmenin sadece bir yolu olduğunu kanıtlamanın oldukça kolay olduğunu söylemeliyim. Çözümün geri kalan bölümü daha karmaşık. Sanırım sıkı bir satranç maçından sonra daha iyi düşünebileceğim. Hazır mısın Profesör?”

4. Devreleri Denetleyen Devreler

Zaman zaman bir matematik problemini tartışmak ya da sadece çay içip kitap okumak için önceden haber vermeksizin Ecco’nun evine gittiğim olurdu. Böyle zamanlarda Ecco bana kapıyı açar, eliyle oturmamı işaret

ederek çay getirmeye giderdi. Bu sırada hiç konuşmamasının (her ne kadar konukseverliği geleneksel olarak nitelenemezse de) beni görmekten hoşnut kalmadığından değil, günün okumaya ya da düşünmeye ayırdığı saatlerinde zihninin tümüyle bu etkinlikler üzerinde yoğunlaşmasından olduğunu bilirdim. Kapıyı açmak ve çay getirmek gibi işler bu yoğunluğu pek bozmaz; ancak konuşmak doğal olarak düşüncelerin akışını sekteye uğratan bir şeydir.

Böyle bir günde okumakta olduğum tezden sıkılmıştım. Gördüğüm kadarıyla tezin sahibi kapsamlı ve karmaşık bir teori geliştirmiş ve sonuçta hiçbir şey kanıtlayamamıştı. Ecco'nun tuttuğu not defterlerinden biri, oturduğum koltuğun yanıbaşındaki çalışma masasının üstünde duruyordu. "Matematiğin Estetiği" başlığını taşıyan defteri aldım ve ilk sayfasından başlayarak göz gezdirdim. Ecco'nun yazdıklarında okumakta olduğum tezin ne yazık ki yakınından bile geçemediği bir idealin varlığını duyumsamam uzun sürmedi.

Bir yerde Ecco şöyle diyordu:

"Matematik disiplininde teorilerin gerçeklere uyması zorunluğu yoktur; önemli olan içerdikleri inceliklerdir. Diğer yandan teorinin şu ya da bu biçimde uygulanabilirliği yoksa insanlar çok ender olarak bu inceliklerin değerini kavrarlar. Örneğin Galois'i ele alalım. Yaşadığı döneme özgü bazı önemli soruları yanıtlayabilmek amacıyla daha yirmisine gelmeden grup teorisini geliştiren bu matematikçi vardığı sonuçları yayınlama fırsatını bulamadan bir düelloda ölmüştü. Sanki bunu önceden biliyormuş gibi düellodan önceki son gecesini teorisini kağıda dökmekle geçiren Galois'in yazdıklarının arasına sık sık *Je n'ai pas de temps* (zamanım yok) sözcüklerini sıkıştırmış olduğunu görürüz. Galois'in gruplarının değeri ölümünden ancak çok yıllar sonra anlaşılabilmiştir. Oysa bugün çağdaş matematiği onlarsız düşünmek olanaksızdır."

Ecco'nun defterini okumaya dalmıştım ki kapı çaldı. Ecco'nun içeri aldığı lacivert takım elbiseli adam kendisini Lars Pollard olarak tanıttı ve "Görevim elektronik devrelerdeki hataları saptamaya yarayan devreleri yapmaktır." dedi. "Bir atom reaktöründeki ana kontrol paneli 16 ayrı motora komuta eder. Herhangi bir anda en çok bir motora 'çalış' sinyali gitmesi, diğerlerinin 'dur' sinyali alması gerekir. Benden istenen iki ya da daha çok sayıda motorun 'çalış' sinyali alması durumunda bunu saptayacak bir kontrol devresi yapmak. Böyle bir şey olduğu zaman kontrol devresi

tüm motorları durduracak ki bu durumda güvenlik açısından yapılması gereken de budur."

Gözleri parlayan Ecco, "Elektronik devre tasarımı benim de boş zamanlarımda uğraşmaktan çok keyif aldığım şeylerden biridir." dedi. "Anladığım kadarıyla 'çalış' yüksek (1), 'dur' ise alçak (0) sinyal olarak iletiliyor, değil mi?"

"Çok doğru." dedi Pollard. "Ayrıca devrelerin yapımında kullanılmak üzere biri VE, diğeri VEYA olarak adlandırılan iki tür kapı var. Bunların ikisinin de en çok sekiz girdi ve bir çıktı sinyali bulunuyor. Tüm girdilerin 1 olması durumunda VE kapısının çıktı sinyali 1 değerinde (yüksek), aksi takdirde 0 değerinde (alçak) oluyor. VEYA'nın çıktısı ise en az bir girdisinin 1 değerinde olması durumunda 1 (yüksek), aksi takdirde 0 değerinde (alçak) oluyor.

"Örneğin, A, B, C ve D olarak adlandırabileceğimiz sadece dört sinyalin bulunduğunu varsayarsak, bu durumda A ve B'yi bir VE'ye, A ve C'yi İkinciye, A ve D'yi üçüncüye, B ve C'yi dördüncüye, B ve D'yi beşinciye, C ve D'yi de altıncıya koyabiliriz. Bunların tümünün çıktıları daha sonra büyük bir VEYA kapısına gider. Böylelikle de birden çok 'çalış' sinyalinin varlığının saptanması kolaylaşır, zira eğer birden çok sinyal 1 değerinde ise bu durumda VE kapılarından birinin 1 değerinde iki girdisi olur, dolayısıyla da gerek o kapının gerekse VEYA kapısının çıktısı da 1 değerini taşır. 1 değerinde bir çıktı birden çok 'çalış' sinyalinin, 0 değerinde bir çıktı ise en çok bir 'çalış' sinyalinin varlığını gösterir.

"Şimdi gelelim sorunumuza: Her olası çiftin karşılaştırılması 140'a yakın VE ve VEYA kapısının bulunmasını gerektiriyor. Buna karşılık biz bunun onda biri kadar, yani 14 tane kapı kullanmak istiyoruz. Ayrıca, motorlara giden sinyallerin her birinin kontrol devresinin en çok yirmi kapısına girdi olmasını istiyoruz."

"İyi bir problem!" dedi Ecco. "Düşünmek için bana bir gün verebilir misiniz? Dört girdi problemine başka bir yaklaşım yararlı olabilir."

Dr. Pollard ertesi gün tekrar geldiğinde Ecco'yu çatık kaşlarla gazetenin satranç köşesine dalmış durumda buldu.

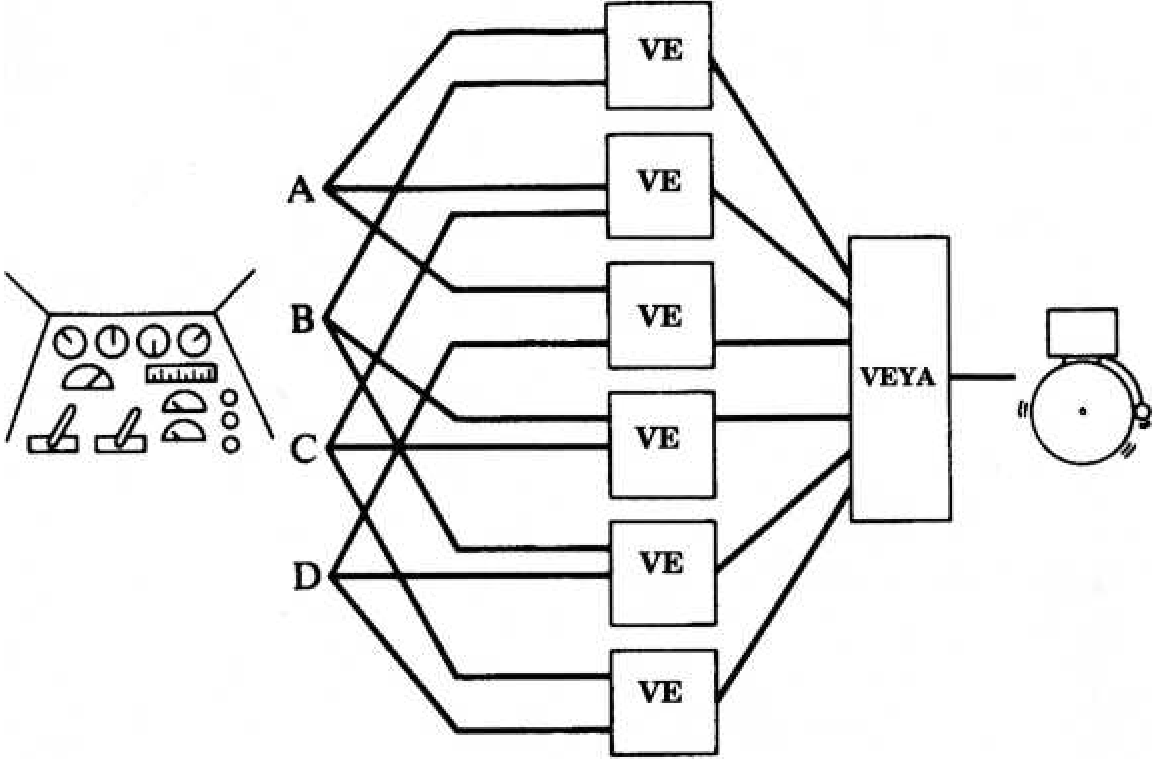
"Bu kez siz bile zorlandınız, değil mi Dr. Ecco?" diye sordu Pollard.

"Beni zorlayan sizin probleminiz değil, sevgili Dr. Pollard." dedi Ecco. "Tuzak bu denli açıkken beyaz nasıl olur da siyahın piyonunu alır, bunu

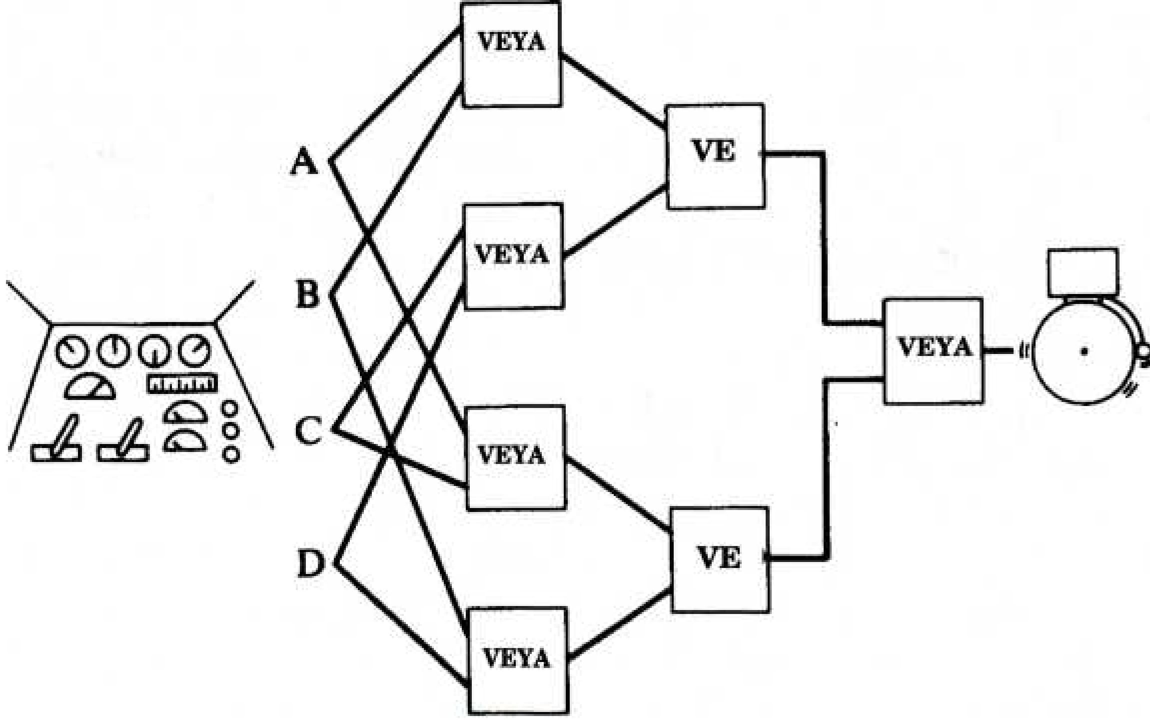
anlayamıyorum.”

“O halde benim problemimi çözdünüz.” dedi Pollard, yüzü aydınlanarak.

“Tek bir şey dışında, evet. Artan kapıyı ne yapacaksınız? Onüç kapı işinizi görüyor zaten.”



Şekil 6 Bu devre dört girdi sinyalini etkin biçimde denetler (ama Ecco bunun doğru yaklaşım olmadığını düşünmektedir).



Şekil 7 Dört girdi sinyalini denetlemeye yarayan diğer bir devre, iki ya da daha çok girdi sinyali 1 ise çıktı da 1 olacaktır.



*Pollard'ın probleminin 13 kapılı çözümü nedir? VE ve VEYA kapılarının her birinin ancak sekize kadar girdisi olabileceğini unutmayın (*Yanıt*).*

O sırada elimdeki "Matematiğin Estetiğini fark eden Ecco gülümseyerek "Sanırım bu küçük çözümü Galois bile beğenirdi." dedi.

5. Karakollararası İletişim Sorunu

Şiddeti sevmeyenlerin güçlü dostlan olmalıdır.

Ecco'nun "Alaycı Gerçekler" başlıklı not defterinden.

Kapıdan girerken Ecco'nun elinde "İsviçre'nin Savunma Stratejisi" başlığını taşıyan kalın bir kitap bulunduğunu gördüm.

Şaşırdığımı fark etmiş olacak ki hemen bir açıklama yaptı: "İsviçre ordusundan General Lange biraz sonra burada olacak, Profesör. Biliyorsun, İsviçre yüzlerce yıldır hiçbir savaşa girmemiştir. Bunun nedeni bu ülkenin

tüm uluslararası anlaşmazlıklarda daima ve kesinlikle tarafsız kalmış olmasıdır, ama bu hiç de İsviçrelilerin sanıldığı kadar savaşa hazırlıksız olduklarını göstermez.

“İsviçre’de zorunlu askerlik vardır ve bu süre içinde çok sıkı bir eğitim verilir. Ülkenin en etkili silahı dağlarıdır. Bir söylentiye göre bu dağlarda çok sayıda askerî havaalanı bile yapılmıştır. Askerler dağlarda savaşacak ve yaşamlarını sürdürecek biçimde eğitilirler. Birazdan tanışacak olduğumuz General Lange, İsviçre ordusunun çeşitli birimleri arasındaki iletişimden sorumluymuş.”

Gerçekten de General birkaç dakika sonra geldi. Dış görünüşünün Ecco’nun değindiği zorlu eğitimi yansıttığını düşünmekten kendimi alamadım. Çok uzun boylu sayılmazdı ama gözle görülür derecede güçlü bir beden yapısına sahipti.

“İsviçre ordusu tugaylardan oluşur.” diye başladı açıklamasına. “Bu tugayların her biri 16 gözlem karakoluna sahiptir. Bir saldın durumunda bunların her birinin düşmanın hangi karakollara saldırdığını bilmesi gerekir. Saldırıya uğrayan karakol bunu bildiğine göre yapması gereken şey olabildiğince kısa bir sürede bu bilgiyi diğerlerine de iletmektir. Herhangi bir karakolun diğeri ile iletişim kurup durumu bildirmesi bir dakika sürer (Bilgi aktarımının kendisi bundan daha da kısa zaman alır ama bağlantı kurulması ve elektronik karşı-önlemlerin alınması ile birlikte süre bir dakikaya çıkmaktadır). İki karakol arasında iletişim kurulduğu zaman her biri diğerine sahip olduğu tüm bilgileri aktarır. Size sormak istediğim şeye gelince: Her karakolun diğerleri ile kurduğu bağlantıları nasıl düzenlemeliyiz ki her biri diğerlerinin uğradığı saldırıyı olabilecek en kısa zamanda haber alsın?”

“Bu kolaylıkla dört dakika içinde gerçekleştirilebilir.” dedim ve açıkladım.



*(1) Karakollar tüm saldırıları dört dakikada nasıl öğrenebilirler? (*Yanıt*).*

General açıklamamı aslında bildiği bir şey dinlermiş gibi dinledi ve sonra, “Profesör, biz bu dört dakikayı üçe düşürmek istiyoruz.” dedi. “Bunu savunma noktalarımızın sayısını 10’a indirerek yapabilir miyiz?”

“Elbette ki hayır.” dedim ve görüşümü bilgi alışverişine dayanan bir açıklamayla savundum.

*(2) İnandırıcı bir açıklama ne olabilir?*

“İzlediğiniz yolu anlıyorum, Profesör.” dedi General. “Matematikçilerimizden biri geçenlerde bizi şaşırtan bir teori öne sürdü; şöyle ki, karakolların sayısının 10’a indirilmesi durumunda daha önce 16 karakol arasında dört dakikada kurulan iletişim bu kez beş dakikaya çıkıyor. Sizce bu doğru olabilir mi?”

Boş gözlerle bakmış olmalıyım ki General beni bırakıp Ecco’ya döndü (Bu arada Ecco’nun renginin hafifçe sararmış olduğunu da eklemeliyim). Tam ağzını açacakken Ecco, “Saat hayli ilerledi General.” dedi. “Sorunuzun yanıtını yemekten sonraya erteleyebilir miyiz? Daha sonra size ya Profesör Scarlet’inkine benzer bir düzenleme önereceğim, ya da matematikçinizin ileri sürdüğü gibi beş dakikanın gerekli olduğunu kanıtlayacağım.”

*(3) Sizce Ecco’nun çözümü ne olmuş olabilir?*

General gittikten sonra Ecco, “Problemin ilginç yanı şu ki,” dedi, “karakolların sayısının azaltılması bazı durumlarda gerçekten de sürenin uzamasına yol açabilir. Bu gibi durumlar için bulabileceğin en basit örnek nedir Profesör?”

*(4) Siz de böyle bir örnek bulmaya çalışın.*

6. Hassas Dengeler

“Neden dünyadaki insanların neredeyse tümünün tasarımcı olmak için önüne geçilmez bir istek duyduklarını biliyor musun, Profesör?” diye sordu bir gün Ecco.

“Acaba bu yoldaki kendi isteğinden yola çıkarak bir genelleme yapıyor olabilir misin?” dedim.

“Belki haklısındır. Oysa hemen hemen tüm insanlık tarihi boyunca geleneksel ağır işler tasarımdan çok daha büyük önem taşımıştır. Buna karşılık çağımızdaki çok çeşitli kullanım alanlarını düşünecek olursak tasarımın yaşamımızı kolaylaştırdığını ve birçok şeyi olduğundan daha çekici kıldığını yadsıyamayız. Reklamlardan modaya dek çevremizdeki hemen her şey tasarıma dayanmıyor mu?”

“Ama bunların çoğu aslında ciddiye alınmaması gereken, gelip geçici şeyler.” dedim.

“Doğru,” dedi Ecco, “ama bir de o gelip geçici şeylere harcanan zamanı ve yaratıcı gücü düşün.”

“Bu konunun yaptığın işle bir bağlantısı var mı?” diye sordum.

Ecco bu sorum üzerine gülerek, “Herzamanki gibi pratik düşünüyorsun Profesör.” dedi. “Şöyle söyleyeyim: Tasarım iyi bir şey mi, değil mi, bunu bilemem; ama çok yaygın bir uğraş olduğu açık. Ve yaygın olan her şeyin doğal bir açıklaması bulunur. Biyokimyacıların çoğu yaratıcılık ve buna bağlı tasarım gibi uğraşlara merak sarmanın beyin hücrelerine ilişkin teorilerle açıklanamayacağını ileri sürüyorlar ama ben aynı görüşte değilim. Kanımca yaratıcılık dediğimiz şeyin tohumu ta en baştan beri en küçük sinir hücrelerinde bile bulunuyor.” Bunları söyledikten sonra bir süre sessizliğe gömülen Ecco daha sonra bir not defterine bir şeyler yazmaya daldı. Telefon çaldığı sırada hâlâ yazmaktaydı.

“Richard!” dedi Ecco, “Nasılsın? Seninle mimarlık okulunda öğrenci olduğun günlerden bu yana görüşmemiştik. Duyduğuma göre mesleğinde bir hayli ilerlemişsin. Nereden mi biliyorum -kaynaklarım var elbette ki... Tabii, tabii, sana seve seve yardımcı olurum.”

Richard Hackett yarım saat sonra geldi. Otuzlu yaşlarının başında, uzun boylu, gözlüklü bir adamdı. Elinde yapılması tasarlanan bir uzay istasyonunun planları vardı.

Hackett sorununu şöyle açıkladı: “Bağlantı kenetlerinin ağırlığı konusunda bir güçlük çıktı. Bunlar uzaya taşınacağından olabildiğince hafif olmalarında yarar var. On sekiz üretici firmadan birer grup örnek kenet aldık. Her grupta birbirinin aynı on adet kenet var. Şimdi hangi firmanın kenetlerinin en hafif olduğunu belirlememiz gerekiyor.”

“Bunu benim yardımım olmadan da yapabilirsiniz herhalde.” dedi Ecco.

“Normal olarak öyle. Ama kurallara göre bu işi yaparken Ulusal Standartlar Dairesi'nde bulunan sekiz tartıyı kullanmak ve kenetleri karşılaştırmalı olarak tartmak zorundayız. Her tartı bir seferde ancak iki kenet tartabiliyor.”

“Bu durumda X firmasının bir keneti ile Y firmasınınkini tartının birer kefesine koyacaksınız ve eğer X’in kenefinin bulunduğu kefe diğerinden daha ağır çekerse X’in kenefinin kullanılmayacağı anlaşılacak, öyle mi?” diye sordum.

“Evet. Yalnız bir sorun var. Standartlar Dairesi tartılarını sadece otuz dakika süreyle kullanabileceğimizi bildirdi. Gerekli hazırlığın yapılması 15 dakika sürüyor. İki farklı kenefin gerektiği gibi dikkatle tartılması ise dört dakikada gerçekleşiyor. Böylece ancak üç çift keneti tartacak zamanımız ve ayrıca her iki tartma işlemi arasında hangi tartıyı hangi kenet çifti için kullanacağımıza karar vermek için birer dakikamız kalıyor. Bunu nasıl yapacağız?”



*(1) Bu durumda hangi kenet örneğinin en hafif olduğunu bulmak için tartma işlemini hangi yöntemle gerçekleştirirsiniz? Her örnekten on tane bulunduğunu ve bir seferde sadece iki örneği birbiriyle karşılaştırmalı olarak tartabileceğinizi unutmayın (*Yanıt*).*

Ecco çözümünü kanıtıyla birlikte açıkladıktan sonra Hackett biraz düşündü ve “Peki, aynı süre içinde 18’den daha fazla firmanın ürettiği kenetler de tartılabilir mi?” diye sordu.



(2) Yarım saat içinde en çok kaç imalatçının kenetleri tartılabilir? Yanıtınızı Ecco’nun yaptığı gibi kanıtlayarak açıklamaya çalışın.

Hackett teşekkür ederek ayrılırken Ecco kendisine uzay istasyonu tasarımında başarılar diledi ve “Gelecek kuşaklar seni bir uzay öncüsü olarak saygıyla anacak, Richard.” demeyi de unutmadı.

Bölüm IV
Çevre Kirleticiler, Aşıklar ve Kaplanlar



"Siz Kolombiya koyağındayken evinize kim girdi sanıyorsunuz Dr. Jacob Ecco?"

1. Depolar ve Variller

Ecco yine alaycı bir günündeydi. “Üniversiteler karmaşıklığa bayılır.” dedi. “Ama karmaşıklık yenilik değil, sadece kendine özgülük getirir. İş dünyasını yakından tanıdığımı söyleyemem, ama şu makaleye bir bakar mısın!” Böyle diyerek bir gazete kesiğini önümdeki masanın üzerine koydu.

Makalenin yazarı şöyle diyordu: “Büyük başarı kazanan *Gece Uçuşu* adlı özel posta servisini başlatan kişi Green Koleji’nde yazdığı tezde bu konudaki görüşlerini anlatmıştı. Dediğine göre uçaklar St. Louis gibi A.B.D.’nin tam ortasındaki bir kente uçacaklar, koliler burada diğer uçaklara aktarılacak ve ilk uçaklar çıkış noktalarına geri dönerken bu kez o kentlere gidecek kolileri alacaklardı. Profesörü o zaman teze ancak bir C’yi uygun görmüştü. Bugün bu genç işadamı Green Koleji’nde *Gece Uçuşu* adını verdiği kürsüyü kurmuş bulunuyor.”

Ecco kesiği tekrar masanın üzerine bırakışımı izledikten sonra, “Akademik standartlar açısından Profesör haklı sayılabilir.” dedi. “Oldukça basit bir buluş, üstelik öğrencinin konuyla ilgili görüşleri de yüzeyselden öteye geçmiyor. Ama yine de iyi bir fikir olduğunu kabul etmelisin.”

“Profesörler de yanılabilir.” dedim. Ecco sesimdeki burukluğu fark etmiş olacak ki “Ah, özür dilerim Profesör.”dedi. “Belki çok sık görülen bir şey değil bu, ama fazla şaşırtıcı olmadığını da itiraf etmek gerekir, öyle değil mi?”

Sonra omuzlarını silkip sürdürdü konuşmasını, “Her neyse, konuyu açmamın nedeni birazdan buraya gelecek olan kişinin buna benzer, ama posta kolileri yerine kimyasal maddelerin taşınmasıyla ilgili bir sorununun olması. Sanırım Üniversal Kimya Şirketinden Bay Barin’i seveceksin. Kendisi “gizli taşımacılık” olarak tanımladığı bir işin kurucusu ve yöneticisi olduğunu söyledi. Bunun ne anlama geldiğini doğrusu merak ediyorum.”

İriyarı ama enerjik görünüşlü bir adam olan Barin kısa bir süre sonra koltuğa gömülmüş, sorununu anlatıyordu. “Ürettiğimiz kimyasal maddeleri saklamaya yarayan sekiz depomuz var.” dedi. “Her depoda, her biri ayrı bir türdeki kimyasal maddeyle dolu sekiz büyük varil bulunuyor. İşi kolaylaştırmak için bu maddelere m1, m2, m3, m4, m5, m6, m7 ve m8 diyelim; depolara da aynı biçimde dl'den d8’e kadar numara verelim. Her

kimyasal madde tek başına değil, diğerleriyle birleştiği zaman zehirli olmaktadır. Varilleri o şekilde yerleştirmek istiyoruz ki m1 maddesini içeren tüm variller d1 deposunda, m2 varillerinin tümü d2'de olsun ve diğerlerini de aynı biçimde düzenleyelim.

"Bu düzeni kurmak için varilleri depodan depoya kamyonlarla taşıyacağız. Her kamyonun bir depoyla diğeri arasında gidip gelmesi bir gün sürüyor ve her seferde ancak dört varil taşınabiliyor. Gerek güvenlik nedeniyle, gerekse bu türde bir taşıma olayını basından olabildiğince saklamak için dikkati çekecek görünümdeki şirket kamyonlarının yerine sıradan bir Mack kamyonu kullanacağız ama bunun daha dengeli olmasını sağlayan sekiz dingili ve güçlendirilmiş bir kasası var."

Ecco, "Her şeyin sekiz tane olması ilginç bir rastlantı" dedi, "İyi anladığımdan emin olmak için söylediklerinizi kısaca tekrarlamak istiyorum. Sekiz ayrı türde kimyasal madde ve sekiz ayrı deponuz var. Şu anda her depoda çeşitli türlerdeki kimyasal maddelerden birer varil olmak üzere toplam sekiz varil bulunuyor. Siz bunun yerine depoların her birinde aynı türde kimyasal madde içeren sekiz varil bulundurmak istiyorsunuz. Taşıma için kullanacağınız kamyon 24 saat içinde iki depo arasında sadece bir kez gidip gelebiliyor ve dört gidişte, dört de dönüşte olmak üzere toplam sekiz varil taşıyabiliyor."

"Evet, Bay Ecco. Bu iş için sadece bir kamyon kullanmayı seçişimiz de yine güvenlik nedenlerinden ve dikkati çekmekten kaçınmak isteğimizden kaynaklanıyor. Bu durumda işi en kısa sürede bitirmeye yarayacak yöntem nedir ve ayrıca mümkün olan en kısa süre ne kadardır?"

*(1) Sizce Ecco bu soruyu nasıl yanıtladı? (*Yanıt*).*

Bay Barin, Ecco'nun verdiği süreden pek hoşnut kalmamıştı. "Bu bizim için biraz fazla uzun, Dr. Ecco." dedi. "Korkarım bu süre içinde basın kokuyu alacaktır. Bir başka seçenek de şöyle olabilir: Birden fazla kamyon kiralayabiliriz, ama günde ancak bir kamyonun belli bir depoya uğraması koşuluyla; yani iki depo arasında günde sadece bir değiştokuş yapılacak."

"Bu durumda işi üç günde tamamlayabilirsiniz." dedi Ecco. "İzleyeceğiniz yönteme gelince--"

*(2) Bir yöntem anlatın.*

“Bundan daha kısa bir süre veremeyeceğinize emin misiniz, Dr. Ecco?” diye sordu konuğumuz.

“Eminim Bay Barin. Eğer günde bir kez değiştokuş yapılacaksa olabilecek en kısa süre üç gündür.”

*(3) İşin gerçekten üç günden daha kısa bir sürede yapılamayacağını kanıtlayın.*

2. Parti

“Bugünlerde postacının bir telgraf getirmesi artık ilginç bir olay haline geldi.” dedi Ecco, elindeki zarfın kenarını yırtarken. Mesajı okuduktan sonra da, “İçeriği daha da ilginç. Şunu oku da ne düşündüğünü bana söyle Profesör.” diye ekledi.

Telgrafta şunlar yazılıydı: DR ECCO BİLMECE İÇİN YARDIMINIZI İSTİYORUM STOP YUNAN MİTOLOJİSİYLE İLGİLİ OLABİLİR STOP YARIN ÖĞLEDEN SONRA ZİYARETİNİZE GELECEĞİM STOP.

Ecco’nun kitaplığında bir rafı boydan boya dolduran kalın ciltleri işaret ederek, “Yunan mitolojisi konusunda bir tür uzman sayılabilirsin.” dedim.

“Sadece amatörce.” dedi Ecco, alçakgönüllülükle, “Ama anladığım kadarıyla telgrafı gönderen kişiden daha çok bilgim olabilir bu konuda. Sanırım konuğumuz da geldi.”

Kapıdaki genç adam yakası açık gömleği ve güneş yanığı teniyle oldukça atletik bir görünümdeydi. Kendisini tanıttıktan sonra onu buraya getiren sorunu şöyle anlattı:

“Sevdiğim kız üniversitenin Yunan Edebiyatı bölümünü bitirmiş.” dedi. “Benden araştırmalarından esinlenerek bulduğu bir bilmeceyi çözmemi istiyor. Üç soruya yanıt verebilirsem benimle evlenmeyi kabul edeceğini söyledi. Soruları duymak ister misiniz?” “Elbette.” dedi Ecco. “Lütfen devam edin.”

“Bir evde parti veriliyor. Bir kişi dışında herkes diğer konuklardan üçüyle tokalaşmış. Bu kişi sadece bir kişiyle tokalaşmış. Şimdi sorulara geçiyorum:

1. Tüm konukların sayısı en az kaçtır?
2. Partide 21 kişi olabilir mi?
3. Partideki konukların sayısını bulmaya yarayan genel bir kural var mı?

*Yukarıdaki sorulan yanıtlayabilir misiniz? (Yanıtlar).*

Bilmeceyi çözmek Ecco’nun neredeyse bir gününü aldı. Yanıtları vermek üzere çağırdığı genç adamı içeri aldıktan sonra söze şöyle başladı: “Burada unutulmaması gereken şey tokalaşmanın iki kişi arasında gerçekleşen bir eylem olmasıdır. Eğer Bay X Bayan Y’nin elini sıkıyorsa Bayan Y de Bay X’in elini sıkıyor demektir.”

Daha sonra konuğumuz yanıtları not etti, Ecco’ya bir çek yazdı ve evden ayrıldı.

Genç adamın arkasından kapıyı kapatan Ecco bana dönerek “Kız neden adama bilmecenin kaynağı konusunda yalan söylemiş olabilir?” diye sordu. “Sorular her ne kadar güçse de Yunan mitolojisiyle bağlantılı gibi görünmediler bana.”

Bir süre düşünceye dalan Ecco ansızın “Ah, elbette!” diye bağırdı. “Delphi’deki kahin sık sık yanıtı bulunmayan sorular sorardı. Amacı soruya muhatap olan kişinin düşünmesini sağlamak yoluyla ona yardımcı olmaktı. Şimdi anlıyorum. Kız genç dostumuzun soruları yanıtlamakta başarısız kalmasını ve bu çabası sırasında aslında kıza layık olmadığının farkına varmasını istiyordu. Soruların mitolojik bilmecelerle bağlantısı buydu. Sanırım bu kez yanlış bir iş yaptım, değil mi Profesör?”

“En azından kıza bir ders olur bu.” diye yanıtladım. “Son üç bin yıl içinde çok şeyin değişmiş olduğunu bilmeliydi. Eski Yunanistan’da profesyonel bilmece çözücüler yoktu.”

3. Şifre Çözme Problemi

Ecco’nun müşterilerinin büyük bir bölümü egzantrik zenginler, mimarlar, hukukçular ve casuslardan oluşuyordu. Pırıl pırıl bir Mayıs günü bir define

avcısı da listeye eklendi.

“Genç bir adam arayıp benden yardım istedi.” dedi Ecco beni içeri alırken. “Anlattığına göre posta kanalıyla sipariş alan *Zenginlik Mutluluktur* adlı büyük bir mağazanın düzenlediği bir define avına katılıyormuş. Mağazanın bu konuda dağıttığı açıklayıcı broşürlerden biri var elimde. Definenin ne olduğunu tam olarak söylemiyorlar, sadece katılanlardan onlara güvenmelerini istiyorlar ve 'Başarılı oluşumuz bir rastlantı değildir. Biz ne yaptığımızı biliyoruz’ diyorlar.”

“Olabilir,” dedim, “ama her ne yapıyorlarsa bunun define avcılarına bir yararı olacak mı acaba?”

“Doğru soru!” dedi Ecco. “İnsan doğasını iyi tanıdığını biliyordum.”

Ecco’nun yeni müşterisinin üzerinde kot ceket, spor gömlek ve eski ama temiz ve ütülü bir pantalon vardı. Kendisini Jack Hanson olarak tanıttı ve “Umarım bana yardımcı olabilirsiniz.” diyerek söze başladı. “Define avında ipucunu ilk olarak ben buldum. Hiç akla gelmeyecek bir semtteki bir arka sokaktaydı. Elimden geldiğince dikkatle kopya ettim, ama hiçbir anlam çıkaramıyorum. Acaba siz anlayabilir misiniz? Defineyi bulmayı çok istiyorum zira sevgilimin para düşkünü babasının gözüne ancak bu yolla girebilirim.”

Genç adam böyle diyerek Ecco’ya bir kağıt parçası uzattı. Kağıtta şunlar yazılıydı:

dlkleğpfü flmltu fllğ cböl öıbjl ğünlepğ apeypkübüb sıbpjp mlylb sçkzpa

dpbnpepfübp süğ. ceğlölyü ğpzpfycmh pzzüf lölfubl opiüe. aliv jpzypbzü

ğpybpjü mhz. fcb üdhnh ğpybpbüb mljelşuböl.

Tepkisini görmek için Ecco’ya baktım. Belki de bu şifre son zamanlarda aldığı imzasız mektuplarda kullanılanlarla aynıydı.

“Bu mesaj şifreyi çözmeni kolaylaştıracak kadar uzun gibi görünüyor.” dedim.

Ecco bir süre şifreli mesajı inceledikten sonra “İlk aranması gereken şey mesajın her harfinin açık metindeki bir harfe karşılık geldiği bir şifreleme yönteminin kullanılıp kullanılmadığı.” dedi. “Bu tür şifreler yapması ve çözmesi en kolay olanlardır. Bu yöntemde açık metindeki sözcükler ile şifreli metindekiler harf sayısı bakımından birbirini tutar.”

Sabırsız bir tip olduğu anlaşılan Hanson sürekli biçimde odayı arşınlıyor, çeşitli kitapları eline alıp hiç bakmadan tekrar yerine koyuyor ve bu arada durmadan oflayıp pufluyordu. Sonunda birkaç gecedir uykusuz olduğunu, ertesi sabah geri gelmek üzere gidip bir süre dinlenmek istediğini söyledi.

“Yarın sabah 11 gibi gelin.” dedi Ecco, ikimize birden. “O zamana kadar şifreyi çözmüş olacağımı umuyorum.”

Tam ll’de Ecco’nun kapısını çaldım. Genç adam benden önce gelmiş, oturuyordu.

“Bay Hanson, yükseklik korkusu olan birine benzemiyorsunuz, umarım haklıyımdır.” dedi Ecco, ve şifresi çözülmüş mesajı müşterisine uzattı. “Bir iki güne kadar tekrar görüşeceğiz.”

*(1) Mesajın açık biçimi nedir? (Yanıt).*

“Bu şifreyle senin aldığın mesajlarda kullanılan şifre arasında bir benzerlik var mı?” diye sordum.

“Ne yazık ki hayır.” dedi Ecco. “Denedim ama olmuyor. Hanson’un şifresinden define avını düzenleyenlerin sadece biraz eğlenmek istedikleri anlaşılıyor.”

Ecco’nun tahmin etmiş olduğu gibi Hanson ertesi gün tekrar geldi. Bu kez ilkinden çok daha kısa bir mesaj getirmişti:

müe üma lz.

*(2) İkinci mesajda ne deniyor?*

Ecco bu mesajın açık biçimini yazdığı kağıdı Hanson’a uzatırken gülmesini tutmaya çalışıyordu. Genç adamın bu işe çok kızacağını tahmin etmişti.

Bir süre Ecco’nun verdiği kağıda baka kalan Hanson kendine gelince öfkeyle ağzına geleni söylemeye başladı. Hanson’un kullandığı sözcükler arasında “üçkağıtçılar” ve “ahlaksız herifler” gibilerinin en hafifleri olduğunu söylemeliyim. Bu arada yine odayı arşınlama krizi tutmuştu. Ecco müşterisini yatıştırmaya çalışarak, “Çok üzgünüm Bay Hanson,” dedi, “ama belki define avını düzenleyenlerin bir bildiği vardır.”

4. Kod Bulma Problemi

“Mors alfabesiyle aran nasıl, Profesör?” diye sordu bir gün Ecco. “Çok iyi sayılmaz.” dedim. “Bir kez dakikada beş sözcüğe kadar çıktım ama daha fazlası için çaba harcamış olduğumu pek söyleyemem.”

“Ben de öyle.” dedi Ecco. “Ciddi biçimde uğraşmam için çatıya bir telsiz anteni koymam gerekiyordu ama apartmanın zaten antenden geçilmez durumdaki çatısına bir tane de benim eklemem ev sahibimle aramı açabilirdi. Buna karşılık Samuel B. Morse’un yaşamı ve buluşlarına ilişkin epeyce kitap okudum. Biliyor musun, oldukça yetenekli bir ressammış Morse. Ayrıca Amerikan Devrimi’nden hemen sonra İngiltere’nin tarafını tutacak kadar da kendine özgü görüşlere sahipmiş. Doğal olarak bunların yanı sıra Mors alfabesini ve telgrafı kendisine borçlu olduğumuzu da unutmamalıyız. Mors alfabesinin başlangıçtaki amacı hükümetlerin gizli mesajlarını bu yolla gönderebilmeleriymiş ama daha sonra dünya çapında bir iletişim aracı olmuş. Şu sırada buraya gelmek üzere olan müşterimin kimliği yönünden Morse’un asıl amacına daha yakın bir öneriyle karşılaşacağımı sanıyorum.”

Yeni müşteri bu konuşmadan birkaç dakika sonra geldi. Füme rengi takım elbise, beyaz gömlek ve bordo kravat ne denli şık duruyorsa o denli de giyenin tutuculuğunu gösteriyordu.

Benim varlığımdan rahatsız olmuşa benzeyen konuk “Sizinle yalnız konuşmayı tercih ederim, Bay Ecco.” dedi. “Telefonda değindiğim konu oldukça hassastır da.”

“Buna gerek yok.” dedi Ecco. “Profesör de en az benim kadar iyi bir yurttaştır. Zaten telefon konuşmamızda da belirttiğiniz gibi bana o yedi sözcüğü açık olarak vermeyeceğinize göre güvenlik açısından ortada bir sakınca olmaması gerekir, öyle değil mi?”

“Haklısınız,” dedi Ecco’nun müşterisi, “sanırım düşünmeden konuştum. Şimdi gelelim konumuza. A, B, C, D, E, F ve G olarak adlandırabileceğimiz yedi şifre sözcüğümüz var. Bunların her biri değişik sıklıklarla kullanılıyor, şöyle ki A ortalama olarak 100 sözcükte 10 kez, B 100’de 20, C 100’de 9, D 100’de 31, E 100’de 7, F 100’de 4 ve G 100’de 19 kez yineleniyor. Tüm mesajlarımız Mors alfabesinde olduğu gibi noktalar ve çizgilerle gönderiliyor ama biz harf aralarında boşluklar

bulunan Mors alfabesinden farklı olarak mesajımızı aralıksız biçimde düzenlemek istiyoruz. Bu yolla hem mesaj yerine daha çabuk ulaşabilecek, hem de düşman tarafından çözülmesi daha güç olacak.

“Olası bir mekanik arızaya karşı önlem olarak şifre sözcüklerimiz makinenin yanı sıra elle de gönderilecek ve alınacak. Bu konuda eğitilmiş kişiler saniyede iki nokta gönderebilirler; bu süre bir sonraki nokta ya da çizgiden önceki duraklamayı da kapsamaktadır. Çizgiler daha yavaş gönderilebildiğinden bir saniyeye ancak bir çizgi sığmaktadır.

“Size başvuruşumuzun nedeni, 100 şifreli sözcükten oluşan ortalama mesajın gönderilmesinin 190 saniyeden fazla sürmemesini sağlayacak ve kuşkuya yer bırakmayacak bir kod bulmamız için yardımınızı istemektir.”

“Kuşkudan ne kastediyorsunuz?” diye sordum. Sorumun yanıtını Ecco verdi:

“E’nin kodunun nokta ve F’ninkinin nokta nokta olduğunu varsayarsak bu durumda birbirini izleyen iki nokta hem iki E, hem de bir F olabilir.”

Başımı salladım. Demek ki noktalar ve çizgilerden oluşan sözcüklerin birbirinden kesinlikle ayırdedilebilir olması gerekiyordu.

Ecco’nun hâlâ adını bilmediğim müşterisi konuşmasını sürdürdü:

“Biz bir kod bulduk, ama amacımıza tam olarak hizmet etmiyor. Doğruyu söylemek gerekirse bunun olanaksız olduğunu düşünmeye başladım. İzninizle açıklamak istiyorum. En sık kullanılan D sözcüğünün en kısa olmasını istediğimiz için bunu tek bir noktayla temsil ettik. Bu da geri kalan altı sözcüğün tümünün çizgiyle başlamasını gerektiriyor; aksi takdirde nokta D sözcüğü olabildiği gibi diğer bir sözcüğün başlangıcı da olabilir. Kısalık bakımından ikinci sırayı çizgi-nokta ile gösterdiğimiz B sözcüğüne verdik. Bu biçimde sürdürerek G’yi çizgi-çizgi-nokta; A’yı çizgi-çizgi-çizgi-nokta; C’yi çizgi-çizgi-çizgi-çizgi-nokta, E’yi çizgi-çizgi-çizgi-çizgi-çizgi-nokta ve F’yi çizgi-çizgi-çizgi-çizgi-çizgi-çizgi-nokta yaptık. 100 şifre sözcüğünün gönderildiğini varsayarsak D’ler için 31 x 0,5 saniye, B’ler için 20 x 1,5 saniye gerekir ve böylece sürer. Bunun hesabını da şöyle yapabiliriz: (31 x 0,5) + (20 x 1,5) + (19 x 2,5) + (10 x 3,5) + (9 x 4,5) + (7 x 5,5) + (4 x 6,5) = 233 saniye. Oysa biraz önce de belirttiğim gibi biz 100 şifre sözcüğünü en çok 190 saniyede göndermeyi amaçlıyoruz.”

Ecco tüm bu konuşmalar sırasında ayakta durmayı sürdüren konuğumuza, “Lütfen oturun,” dedikten sonra şöyle konuştu: “D’nin biraz

daha uzun sürmesi gerekebilirse de daha iyi bir çözümün bulunabileceğini sanıyorum. Başta kendisine gösterdiğiniz güvensizliği bağışlaması için Profesör Scarlet'le bir parti satranç oynamaya ne dersiniz? Ben de bu arada probleminiz üzerinde düşüneceğim.”



Ecco’nun müşterisinin öne sürdüğü koşullara uyan bir kod bulabilir misiniz? (Yanıt).

Oyunun sonunda Ecco yanımıza gelip çözümü açıkladığı zaman konuğumuzun yüzü geldiğinden beri ilk kez güldü (Benimle satranç oynamaktan da pek hoşnut kaldığı söylenemez, zira onu çok kötü yenmiştim). ‘Dr. Ecco, doğrusu ağırlığınızca şifre edersiniz -kötü bir espriyi bağışlarsanız eğer.” dedi. “Lütfen açık konuşun, sizce harf aralarında boşlukların bulunmadığı bir kod istemekle doğru bir şey yapıyor muyuz?”

“Madem açık konuşmamı istediniz- hayır.” dedi Ecco.

“Neden?”

“Alıcının başındaki kişi tek bir noktayı kaçıracak olursa mesajın geri kalanı tümüyle yanlış olacaktır da ondan.” diye açıkladı Ecco. “Boşluklar bırakılması durumunda hiç olmazsa zarar tek şifre sözcüğüyle sınırlanmış olur, o da büyük bir olasılıkla metnin geri kalanından anlaşılır.”

Bu yanıtın konuğumuzu pek mutlu ettiğini sanmıyorum, ama Ecco’nun önermeye hazır olduğunu tahmin ettiğim çözümü duymak için bir istekte de bulunmadı.

5. Uzay Aracında Arıza

Benden farklı olan herkes suça eğilimlidir.

Ecco’nun “Önyargının Kaynakları” başlıklı not defterinden.

Bir gün Ecco şunları anlattı:

“Saray entrikalarının başkalarına ilişkin yalanlarla başladığı ve başkalarının yalanlarına ilişkin yalanlarla sürdüğü söylenir. Entrikacılar her zaman bir günah keçisi aramışlar ve buldukları zaman da bu kaçınılmaz biçimde en güçsüz (ama mutlaka en kötü değil) kişi olmuştur. Bazı tarihçiler saray soytarısının asıl görevinin sarayda dönen entrikaları soytarılık maskesi altında Kral’a açıklamak olduğunu ileri sürerler.

“Bana öyle geliyor ki günümüzde uzay araçlarını oluşturan çeşitli üniteler arasında da eski saray entrikalarına benzer bir ilişki var. Bir arıza olduğu zaman suç bu ünitelerden birine yükleniyor ve böylece ortaya bir tür günah keçisi çıkıyor. Eğer tek bir ünite suçlanıyorsa büyük bir olasılıkla ‘kötü’ olan odur, ama eğer suçlananlar birden çoksa bu durumda yer kontrol merkezinin hangi ünitelerin arızalı olduğunu saptaması gerekir. En azından, birkaç dakika içinde buraya gelmesini beklediğim Dr. Bugunter ile yaptığım telefon konuşmasından edindiğim izlenim buydu.”

Dr. Bugunter kırk yaşlarında, camlan kavanoz dibi kalınlığında bir gözlüğe ve görkemli bıyıklara sahip olan bir adamdı. Oldukça gizemli bir havası vardı, ya da öyle görünmeye çalışıyordu. Bize uzay aracının varlığının gizli tutulduğunu, içindeki aygıtlar konusunda da aynı gizliliğin geçerli olduğunu, diğer yandan sorunların uzayda gerçekleştirilecek deneylerden çok uçuş denetimi ile ilgili aygıtlardan kaynaklandığını anlattı (Ecco’nun bu projeyle bağlantısının bazı tanımlayıcı ayrıntılarını burada açıklayamadığım için okurların beni bağışlayacağını umarım).

Dr. Bugunter Ecco’ya başvurmasına neden olan sorunu şöyle anlattı:

“Güvenliği ön planda tutmamız nedeniyle uzay araçlarımızdaki üniteler arasında oldukça karmaşık bağlantılar bulunmaktadır. Bu ünitelerden birinde bir arıza olduğunda durumu en kısa sürede öğrenebilmek amacıyla çeşitli ünitelerin diğerlerini denetlemesini sağlayan bir sistem oluşturduk. İlk uçuşuna birkaç gün önce başlayan uzay aracımızda bazı arızaların ortaya çıkmış olduğunu biliyoruz.

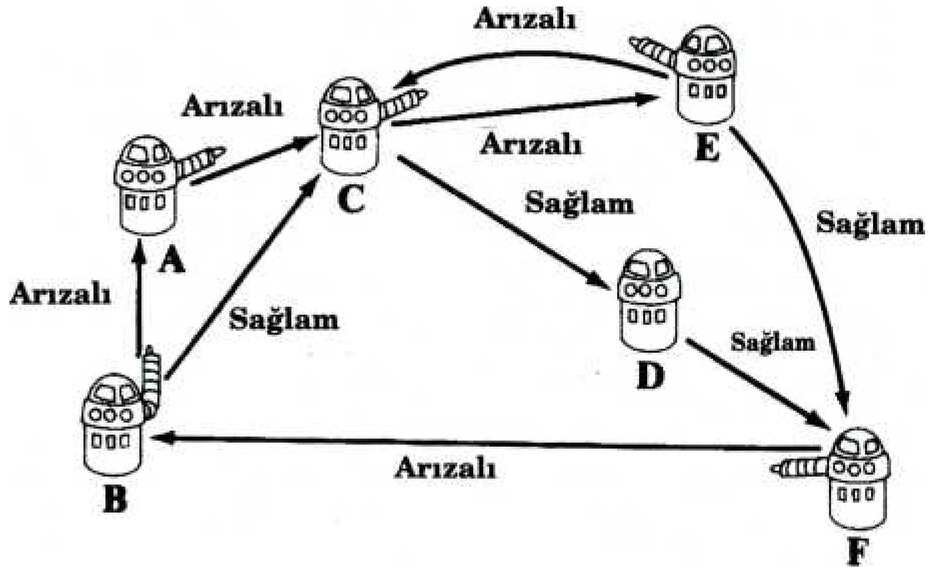
“Ünitelerimizin güvenilirliğinden kuşku duymadığımız için birden fazlasının arızalanmış olabileceğini sanmıyoruz. Bu sayının ikiden çok olması durumunda ise uzay aracımızı geri getirme şansımız kalmayacaktır. Bu nedenle en çok iki ünitenin arızalı olduğunu varsayabiliriz.

“Her ünite en çok diğer iki üniteyi denetler. Sağlam bir ünitenin denetlediği diğerleri konusunda doğru tanıyı yapacağına eminiz. Örneğin, X ünitesi sağlamsa ve Y’nin arızalı, Z’nin ise sağlam olduğunu gösteriyorsa

bu tanı doğrudur. Buna karşılık aynı tanıyı koyan arızalı bir ünite güvenilir olmadığından tanının doğruluğu kesin değildir, yani bu durumda Y arızalı olabilir ya da olmayabilir, Z sağlam olabilir ya da olmayabilir.

"Dr. Ecco, size başvuruşumuzun amacı hangi ünite ya da ünitelerin arızalı olduğunu saptayabilmemiz için bize yardımcı olmanızı istemektir. Şimdi size ünitelerimizin birbirlerinin durumuna ilişkin tanılarım vereceğim. Arıza saptama terminolojisinde bu tanılara semptom adı verilir.

"A'ya göre **C** arızalı; B'ye göre **C** sağlam ama A arızalı; **C'ye** göre **D** sağlam, E arızalı; **D'ye** göre F sağlam; E'ye göre **C** arızalı, F sağlam; ve F'ye göre B arızalı.



Şekil 8 Uzay aracı sendromu.

"Bu durumda sadece bir ünite arızalı olabilir mi? Eğer öyleyse hangisi?"

Ecco bir süre düşündükten sonra, "Birden fazla arızalı üniteniz olması gerekiyor, Dr. Bugunter." dedi.

*(1) Ecco buna nasıl karar verdi? (Yanıt).*

Dr. Bugunter'in bu habere canının sıkıldığı anlaşılıyordu. "Peki, arızalı ünitelerin sayısı iki olabilir mi? Sizce bunlar hangileridir?"

"Bu durum iki ünitenin arızalı olmasıyla açıklanabilir." dedi Ecco. "Eğer öyleyse bu üniteler şunlardır--"

*(2) Hangi üniteler arızalıdır? Nereden biliyorsunuz?*

“İyi.” dedi Bugunter. “O ikisini devreden çıkartmayı deneriz. Olmazsa başka bir iş aramam gerekecek.”

6. Kafesten Kaçan Kaplan

Bir konferans için Hindistan’a gitmem gerekiyordu. Ecco’ya bunu söylediğim zaman gözleri parladı ve bana eşlik etmeyi önerdi.

Gerçekte ilgisini çeken konferans değil, 1632-54 yılları arasında Agra’da yapılmış olan Tac Mahal adlı ünlü mimarlık harikasıydı. “Dünyada çok az yapı Tac Mahal kadar özenle planlanmıştır.” dedi. “Örneğin, minareler öyle bir açıya sahiptir ki yıkıldıkları takdirde o görkemli kubbenin üzerine tek bir taş bile düşmez.”

Konferansın başlamasından birkaç gün önce başkent Yeni Delhi’ye geldik ve burada da görülecek çok ilginç şeyler olmasına karşın Ecco zaman geçirmeksizin Agra’ya gitmek üzere yola çıktı. Anlattığına göre orada günlerini Tac Mahal’i her açıdan incelemekle geçirmiş ve her seferinde yapının arka yüzünü incelemek için ırmak kıyısına gidip oturmuştu.

Ecco Yeni Delhi’ye döndüğünde bana şunları anlattı: “Temel geometrik biçimin daire olmasının sağladığı olağanüstü simetrinin normalde dantel gibi işlenmiş mermerlerin güzelliğini gölgede bırakması gerekirken hiç de öyle olmamış.

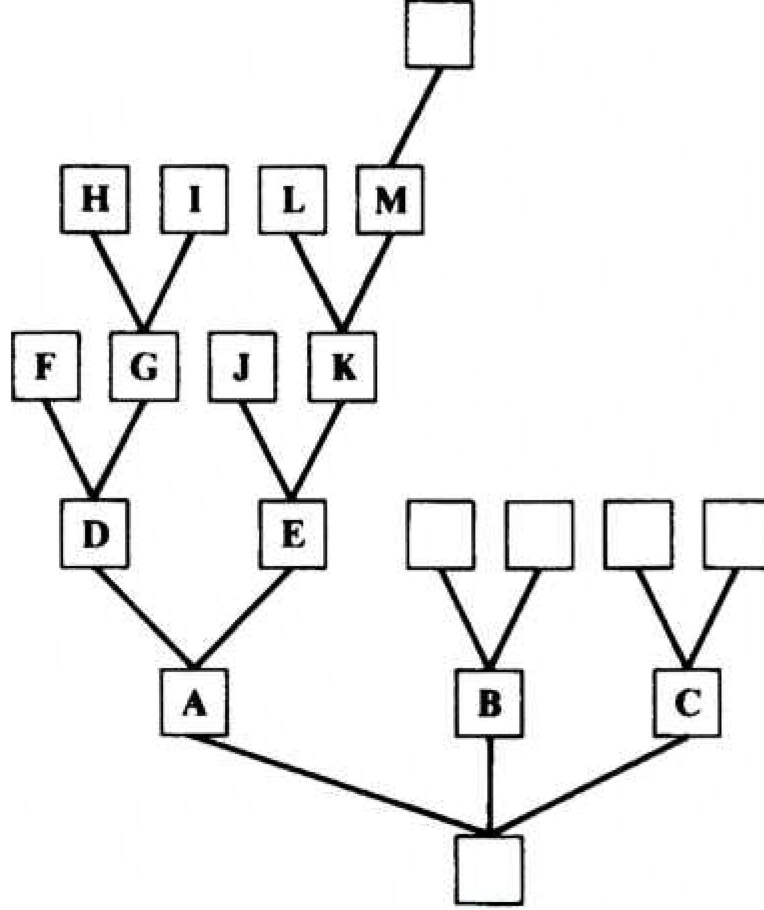
Söylendiğine göre Tac Mahal’in yapımı o denli pahalıya mal olmuş ki Şah Cihan bu kez de ırmağın karşı kıyısına siyah mermerden ikinci bir anıtmezar yaptırmaya kalkışınca devletin hâzinesinin bu yolda tükeneceğinden korkan oğlu, babasını sarayda bir odaya kilitlemiş. Böylece İmparator son yıllarını penceresinden Tac Mahal’i seyretmek ve hiçbir zaman gerçekleştiremeyeceği siyah mermerden anıtmezarını düşünmekle geçirmiş.”

Konferansın ilk gününde Ecco beni yalnız bırakmadı, ama bu gibi durumlarda adeti olduğu üzere gerçek adını sakladı ve benim kendisini tanıtmamı yasakladı.

İlk gün öğle yemeği için ara verildiği sırada dışarda bir kalabalığın toplanmış olduğunu ve çok sayıda da polis bulunduğunu fark ettik. O sırada yemek salonuna gelen polis şefi kendisini Başkomiser Singh olarak tanıttı ve şu konuşmayı yaptı:

“Sizlere dışarıdaki kalabalığın nedenini açıklamak istiyorum. Çok yırtıcı türde bir kaplanın hayvanat bahçesinden kaçarak buraya yakın bir yerdeki bir tapınağa girmiş olduğunu haber aldık. Hayvanat bahçesinde çalışan bakıcılar arasından sadece üç tanesi kaplan yakalamak üzere eğitilmiş. Sayın Baylar ve Bayanlar, hepiniz dünyaca ünlü matematikçiler olduğunuza göre belki bu üç bakıcının kaplanı üç saat içinde nasıl yakalayabileceğini bize söyleyebilirsiniz. Kaplan tapınağın herhangi bir odasında olabilir. Bakıcılar odadan odaya dolaşıp onu ararlarken kaplan bulunduğu yeri sık sık değiştirebilirse de o anda içinde bir bakıcının bulunduğu bir odaya girmeyecektir.”

Başkomiser Singh burada sözlerine ara verdi. Yemek salonuna derin bir sessizlik çökmüştü. Sonra tekrar konuşmaya başlayan Singh, “Şimdi size biraz da kaplanın saklanmış olduğu tapınağı anlatayım,” dedi. “Tek bir girişi var ve on dokuz odasının hiç birinde pencere yok. Tapınağın on sekiz odasının her biri ya bir ya da üç başka odaya, on dokuzuncu oda ise iki odaya geçitlerle bağlanıyor. Odalarda giriş kapıları dışında birinden diğerine geçit veren başka kapı yok. Odalar çok geniş değilse de içleri karanlık olduğundan kaplan kolaylıkla saklanacak bir yer bulabilir. Tapınakta herhangi bir odadan diğerine gitmek için tek bir yol var.



Giriş

Şekil 9 Başkomiser Singh'in tapınağın odaları arasındaki bağlantıları gösteren çizimi.

"Kaplanı herhangi bir biçimde incitmeden ele geçirmemiz gerektiği için tuzak ya da bariyerler kullanmak istemiyoruz. Tapınak çok büyük olmadığından odaları tek tek dolaşmak fazla zaman almıyor. Diğer yandan bir bakıcının bir odayı dikkatli biçimde araması için 20 dakika gerekiyor. Bu arada kaplanı görürse bayıltıcı silahını kullanacaktır. Kaplanın bulunması için çok fazla zamanımız yok zira hayvan en çok üç saat içinde tapınak duvarlarının herhangi birinin altını pençeleriyle kazıp kaçabilir."

Başkomiser Singh sözlerini bitirince salonda herkes bir ağızdan konuşmaya başladı.

Matematikçilerin biri, "Tapınağın iç düzenlemesine ilişkin bilginiz var mı?" diye sordu.

"Evet efendim, var. Size de çizerek gösterebilirim bunu." dedi Singh, ve bir giriş odası ile bunu A, B ve C odalarına bağlayan üç geçidi, B ve C'nin

her birinin ikişer geçitle bağlandığı ama kendileri hiçbir yere geçit vermeyen dört ‘çıkmaz’ odayı, A’nın iki geçitle bağlandığı D ve E odalarını, D’den çıkan iki geçitle ulaşılan F (çıkmaz) ve G ile E’den gidilen J ve K odalarını, G’den gidilen (ve her ikisi de çıkmaz olan) H ve I ile K’den gidilen L (çıkmaz) ve M’yi, ve en sonunda da M’den bir geçitle gidilen sonuncu (çıkmaz) odayı gösteren bir plan çizdi.

Singh bundan sonra, “Sayın konuklar, her şeyden önemlisi kaplanın hiçbir zaman ana kapıdan çıkıp kaçabilmesine olanak verecek boş bir geçit bulamamasını sağlamaktır.” diyerek sözlerine son verdi.

Birkaç dakika sonra Ecco’nun polis şefinin yanına giderek ona bir kağıt uzattığını gördüm. Singh kağıtta yazılı olanı inceledikten sonra Ecco’ya birkaç soru sordu, sonra coşkulu bir biçimde elini sıkarak teşekkür etti.

Ecco salonu terk ettikten sonra Singh bize dönerek şöyle konuştu: “Hepinize teşekkür ederim sayın Bay ve Bayanlar. Adını öğrenemediğim meslektaşınız sorunumuzu çözmüş bulunuyor. Kaplanı yaklaşık olarak 2 saat 20 dakika içinde yakalayabileceğiz. Hepinize iyi günler ve çalışmalarınızda başarılar dilerim.”

*(1) Kaplan bu süre içinde nasıl bulunabilir? (*Yanıt*).*

*(2) Kaplan daha kısa bir sürede yakalanabilir mi?*

O akşam kendisini tekrar gördüğüm zaman Ecco’ya, “Başko-miser Singh bir plan çizememiş olsaydı ne yapardın?” diye sordum. “Diyelim ki girişteki odanın üç diğer odaya geçit verdiği, her odanın ya üç ya da bir diğer odayla bağlantılı olduğunu, sadece birinin iki odayla bağlantısı bulunduğunu söylemiş olsaydı?”

“Ve herhangi bir odadan diğerine gitmenin tek bir yolu olduğunu da.” diye ekledi Ecco. “Sanırım bu durumda yanıtı bulmam daha uzun sürebilirdi. Kaplanın pençeleriyle tünel kazıp kaçamayacağını varsayarsak...”

*(3) Bu koşullar altında üç bakıcının belli bir süre içinde kaplanı*

yakalamasını sağlayacak bir plan önerebilir misiniz?

Dönüş uçağında yan yana iki koltuk bulamadığımız için Ecco ile ayrı yerlerde oturmak zorunda kaldık. Ecco'nun, yanında oturan takım elbiseli genç bir adamın sorduğu soruyu Hindistan'a turistik amaçla gitmiş olduğu yolunda yanıtladığını duydum. Sonra da aynı soruyu Ecco'nun sorması üzerine genç adam "Sadece gezmek için." yanıtını verdi.

Birkaç saat kestirdikten sonra Ecco'nun omuzumu sarsması ile uyandım. "Seninle yer değiştirmemiz gerekiyor." dedi. "Bu adam benden bir şey istiyor."

"Ne?" dedim, uyku sersemliğiyle. "Nereden anladın?"

"Bana önce birleşik bilimler, daha sonra da felaket teorisine ilişkin sorular sormaya başladı. Ona adımı söylememiş olmama karşın ansızın, 'Siz Kolombiya koyağındayken evinize kim girdi sanıyorsunuz, Dr. Jacob Ecco?' deyiverdi."

Düş görmediğime emin olmak için birkaç kez başımı salladım. Ecco konuşmasını sürdürüyordu: "Scarlet, ona kim olduğunu sorduğumda sadece gülümsedi ve 'Bunu bilmenizi istediğim zaman öğrenirsiniz.' dedi, ondan sonra da bir daha konuşmadı."

Ecco ile yer değiştirdim ama yanına oturduğumda genç adam uyuyordu, uçak alana indikten sonra da hemen kalkarak kalabalığa karışıp gitti. Evde el çantamı açtığım zaman üstü yazısız bir zarfla karşılaştım. İçinden şu mesaj çıktı:

omuieaez ğıuıcdoyu -tmiıkı tızdz.

Bölüm V
Sanayiciler ve Generaller


Lange
ÇİKOLATA

1. Spekülasyonlar

O yılı herkes “çılgın yıl” olarak anımsar. Fiyatlar bir çıktı, bir indi, yine çıktı, yine indi. Özellikle altın piyasasında o denli şiddetli dalgalanmalar oldu ki sonunda işe hükümetin el koyması gerekti. Alınan önlemler fazla bir yarar sağlamadıysa da birkaç hafta sonra piyasa kendiliğinden durulur gibi oldu.

Daha sonra Mark Stanley’in bu krizi nasıl atlattığı kulaktan kulağa yayılmaya başladı. Söylendiğine göre Stanley ekonomik krizden çok zengin bir adam olarak çıkmış ve aynı zamanda da piyasanın durulmasını sağlamıştı. Stanley’in karşısına çıkan fırsatları değerlendirme konusundaki yeteneği herkes tarafından biliniyordu.

Kimsenin bilmediği bir şey vardı ki o da Stanley’e birisinin yardım etmiş olduğuydu. Okuyucu Stanley’in yardımcısının kim olduğunu kolaylıkla tahmin edecektir.

Stanley soğuk bir Mart günü Ecco’nun kapısından girdiğinde koyu renk takım elbisesi, beyaz gömleği ve gözalıcı olmamasına özen gösterilmiş kravatıyla tam bir Wall Street tipiydi. Bizi pek gözü tutmamış gibi göründüğünü de eklemeliyim.

“Dr. Ecco, bildiğiniz gibi piyasalarla başımız dertte.” diye söze başladı konuğumuz. “Falcılara koşmadan önce son umudumuz sizsiniz. Belki de hiçbir şeyin yararı olmayacak ya, o da başka.”

“Bana umutsuz bir biçimde gelenlerin ne ilki, ne de sonuncusu sayılırsınız Bay Stanley.” dedi Ecco. “Sorununuzu anlatın lütfen.” “O halde dinleyin, Dr Ecco. Altın piyasasındaki başdöndürücü dalgalanmalar nedeniyle devlet işe el koydu. Önlem olarak da belli bir günde piyasanın talep ettiği fiyattan altın alıp satarak altın fiyatını dondurmaya çalışıyorlar. Eğer devlet bir gün içinde satın aldığından daha çok altın satabilirse bu durumda ertesi gün altın fiyatı bir dolar artacaktır. Buna karşılık devletin elindeki altın stokunun artması ertesi günkü fiyatı düşürecektir. Çok ender de olsa stokun değişmeden kalması durumunda devlet fiyatta bir artış yapmayacaktır.

“Örneğin, belli bir günde altının bir onsu (1 ons = 30 gr) 600 dolarsa ertesi gün ya 599 (stok artmıştır), ya 600 (stok değişmemiştir), ya da 601

dolar (stok azalmıştır) olacaktır.

“Devletin altın stokunu bu biçimde denetim altında tutmakta olmasına karşın opsiyoncular olarak bilinen kişilerin altın piyasasındaki etkinlikleri nedeniyle fiyatlar aradan geçen haftalar boyunca dalgalanmayı sürdürmüş bulunmaktadır.

“Opsiyoncular insanlara altın fiyatı üzerine bir tür bahis oynama yöntemini satarlar. Bir ‘çıkış’, fiyatın yükselmesi üzerine oynanan bahistir. Buna karşılık bir ‘iniş’, fiyatın düşeceği varsayımına dayalı bir bahistir. Siz opsiyoncudan bir çıkış satın aldıktan sonra altın fiyatı ons başına bir dolar artarsa opsiyoncu size bir dolar verir. Fiyat değişmez ya da düşerse bir şey almazsınız. İniş bunun tam tersidir. Siz bir iniş satın aldıktan sonra fiyatta bir dolarlık düşme olursa opsiyoncudan bir dolar alırsınız. Fiyat değişmez ya da artarsa opsiyoncu size bir şey vermez.”

“Bu bir günlük bahisleri oynamak için kaç para verilmesi gerekiyor?” diye sordum.

“İşte benim size ve Dr. Ecco’ya sormak istediğim de buydu.” dedi Stanley.

“Bu durumda bir dolardan daha az olması gerekir.” dedim.



(1) Profesör Scarlet bunu neye dayanarak söyledi? (Yanıt)

Stanley ve Ecco gülümseyerek beni onayladılar. “Evet Profesör,” dedi Stanley, “ilk dersten geçtiniz. Ama şimdi işin güç bölümüne geliyoruz. Şöyle ki: Opsiyoncuların zaman zaman güçlü önsezileri olur; özellikle de günün sonuna doğru.

“Örneğin, Noriaty adlı opsiyoncu bugün bir çıkış için 60 sent, bir iniş içinse sadece 30 sent istiyor. Bu Noriaty’nin piyasanın altını üstüne getirmiş olduğunu da söylemeliyim. Şimdiye dek ortalıkta görünen tek opsiyoncu da odur. Garip önsezileri ve daha da garip fiyatları ile dalgalanmaların geniş ölçüde artmasına neden olmuştur. İnsanlar Noriaty’nin bir bildiği vardır diye düşündüklerinden kaça olursa olsun onun opsiyonlarını satın almaya istekli davranıyorlar. Bu adamın tek iyi yanı alıcıya aynı fiyattan her zaman istediği sayıda opsiyon satmaya hazır oluşu.

“Opsiyon piyasasında Noriaty’nin karşısına güçlü bir rakip olarak çıkmayı planlıyorum. Bunu sizden saklayacak değilim, beyler... Ben zengin

olmak istiyorum.”

“Ne kadar duyulmamış bir istek!” dedi Ecco, gülerek. “Bay Stanley, altın alabilirsiniz, değil mi?”

“Satabilirim de.” dedi konuğumuz.

“Opsiyon da satabilir misiniz?”

“Evet, bunun için yeterli param var artık.”

“O halde bugün 55 sentten dilediğiniz sayıda çıkış satarak önemli bir kazanç sağlayabilirsiniz.”

“Ta altın fiyatı yükselirse, Dr. Ecco? O zaman çıkış başına 45 sent zarara girerim. Noriaty fiyat saptamada hemen hemen hiç yanılgıya düşmüyor.”

“Bay Noriaty ile hükümet arasında uygun etkileşimler olmasını sağlayarak bu riski ortadan kaldırabiliriz.” dedi Ecco. “Sattığınız her opsiyondan kâr etmenizi garantileyecek bir strateji önerebilirim size.”


(2) Ecco’nun önerdiği strateji nedir?

Stanley Ecco’nun açıklamasını dinledikten sonra, “Bu gerçekten çok ilginç.” dedi. “Böylece opsiyon fiyatlarının altının yükselmesi ya da düşmesinden bağımsız kılınabileceğini ortaya koymuş bulunuyorsunuz. Öneriniz gerçekten çok akla yakın.”

“Hepsi bu değil.” dedi Ecco. “Noriaty’nin iniş fiyatını çıkış fiyatından daha yüksek yapması durumunda da aradaki fark yine sizin cebinize girecektir.”


(3) Noriaty'nin inişleri 60 ve çıkışları 30 sentten satması durumunda Stanley’in kâr etmesini sağlayacak bir strateji bulabilir misiniz?

Mark Stanley birkaç gün sonra daha zengin ve kendine güveni artmış bir adam olarak tekrar Ecco’nun kapısını çaldı. “Dr. Ecco,” dedi, “Noriaty önceki gün oldukça büyük bir zarara girdi ve kaybettiği para son sentine kadar benim oldu. Kaybı o denli büyüktü ki hem çıkış hem de iniş fiyatlarını 60 sent yapmak zorunda kaldı. Yine de insanlar hâlâ kapısını aşındırmayı sürdürüyorlar.”

“O halde siz de her iki tür opsiyonu eşit sayıda olmak üzere 55 sentten satabildiğiniz kadar satın.” dedim.

*(4) Sizce Scarlet’in önerisi nasıl yararlı olacaktır?*

Stanley sözümü dinledi ve sonuçta Noriaty’i tümüyle piyasadan sildi. Böylece müşterimiz bir gecede büyük bir servete kavuşmakla kalmayıp aynı zamanda opsiyon piyasasının en ünlü kişisi oldu. O günlerde basın Stanley’den “Noriaty avcısı” diye söz ediyordu.

Yaklaşık bir ay sonra Stanley bir kez daha ziyaretimize geldi. Ecco bu duruma şaşırmış görünmüyordu. Gazeteleri işaret ederek, “Sizi bekliyordum, Bay Stanley.” dedi.

Stanley’in gülümsemesi biraz zoraki gibiydi. Bir anda milyonlarca dolara konduktan sonra sigaraya başladığını söyledi. Her şeyin geldiği gibi bir günde elinden uçup gideceğinden kaygılanıyordu.

“Gazeteleri okuduğunuza göre biliyorsunuzdur.” dedi. “Hükümet uzun dönemde gelişmeleri daha yakından izleyebilmek için altın fiyatını günde bir yerine iki dolar oranında değiştirmeyi planlıyor. Bugüne kadarki deneyimlerimize göre bu durumda fiyatlar on günün dokuzunda aşağı ya da yukarı oynayacak, ancak geri kalan bir günde değişiklik göstermeyecektir.

“Noriaty opsiyonlarının fiyatını 60 sentle sınırlayacağına yemin ediyor ve bu yolla beni kendi fiyatımı yükseltmeye zorlayacağını umuyor. Böylece piyasaya geri dönme şansına sahip olacak. Şimdiye dek çıkışların sayısı kadar iniş satma stratejisini izledim. Bunu sürdürmeli miyim? Ne yapmamı önerirsiniz?”

“Sakin bir yerde tatil yapın.” dedi Ecco. “Noriaty’nin fazla dayanamayacağından emin olabilirsiniz.”

*(5) Ecco bunu neye dayanarak söylemiş olabilir?*

“Bay Ecco, işimi kaybetmek istemiyorum.” dedi Stanley. “Bir yandan kendimi güvenceye alırken diğer yandan piyasadaki durumumu korumak için opsiyonlarımı kaçtan satmalıyım?”



(6) Sizce Ecco bu soruyu nasıl yanıtladı? (Fiyat bir günden diğerine ne sıklıkta aynı kalırsa kalsın öneriniz güvenceli olmalıdır).

Noriaty gerçekten de iflas etti. Stanley bir kez Ecco’nun yürüttüğü mantığı kavradıktan sonra Noriaty’nin en iyi müşterilerinden biri olmuştu.

2. Manevra Sorunu

Rüzgârlı bir Şubat günü olmasına karşın ziyaretçimiz sadece ince bir kazak giymişti. Yüzünde yıllarca güneşin altında yaşamış birinin rengi vardı; belki de buz tutmuş göller üzerinde çok sayıda balık avına çıkmış olmanın sonucuydu bu, zira Hank Duffy Wis-consinliydi. Ayrıca küçük ama iyi iş yapan bir demir-çelik fabrikasında da başmühendisti.

Duffy'nin sorunu demir filizlerinin 150 kilometre uzaklıktaki madenden fabrikaya taşınması ile ilgiliydi. Şirketin maden ile fabrika arasında döşemiş olduğu tek bir demiryolu hattı ve bir lokomotifin çektiği 18 üstü açık yük vagonu ile en arkadaki bir kapalı vagondan oluşan bir treni vardı. Duffy bunları anlattıktan sonra sözlerini şöyle sürdürdü:

"Her gün maden ile fabrika arasında olabildiğince çok sayıda sefer yapmaya gayret ediyoruz, zira fabrika tam kapasite ile çalışıyor. Aslında son sekiz vagonu yapımı biten yeni bir fabrikanın da üretime geçmesine hazırlık olmak üzere son zamanlarda aldık. Yeni fabrika çalışmaya başladıktan sonra taşıma kapasitesinin sonuna dek kullanılması zorunlu olacak. Dolayısıyla da sekiz vagon ekleyerek uzatmış olduğumuz treni daha kısa zamanda ters yöne gitmek üzere döndürebilmenin bir yolunu bulmamız gerekiyor.

"Bazı ayrıntılar daha verebilirim. Her vagon önünde ve arkasında bulunan vagonlardan ayrılabilir ya da onlara eklenebilir. 150 kilometre uzunluğundaki yol üzerinde lokomotifin önde ve kapalı vagonun en arkada bulunması gerekiyor. Yük vagonlarının belli bir sırası yok. Buna karşılık trenin geri dönüşünü sağlamak üzere lokomotif geriye doğru hareket ettirilerek vagonların ortasında bir yere yerleştirilebilir. Kapalı vagon da ortada bulunabilir ama çekme gücü sadece lokomotiftedir.

"Demiryolu hattının her iki ucuna yakın yerlerde ana hattan makaslarla ayrılan iki yan hat bulunuyor. Sadece 10 vagonumuz varken bu yan hatları ne biçimde kullanmış olduğumuzu tahmin edebileceğinize eminim."

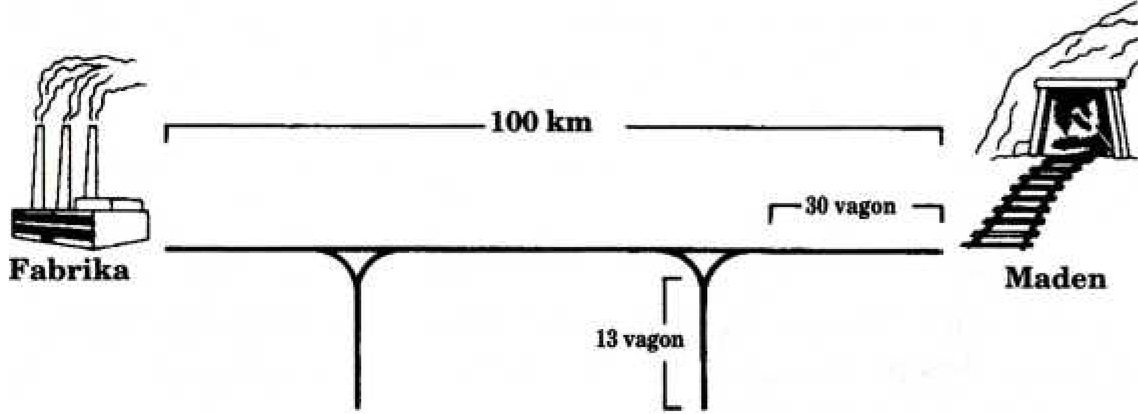
*(1) Siz ne dersiniz?*

"Anlaşıldı." dedim. "Aslında oldukça kolay. Trenin tümünü yan hatta sokarsınız, ondan sonra yan hattan geri geri çıkıp makas değiştirdikten

sonra geldiğiniz yöne doğru tekrar yola çıkarsınız."

"Doğru." dedi konuğumuz.

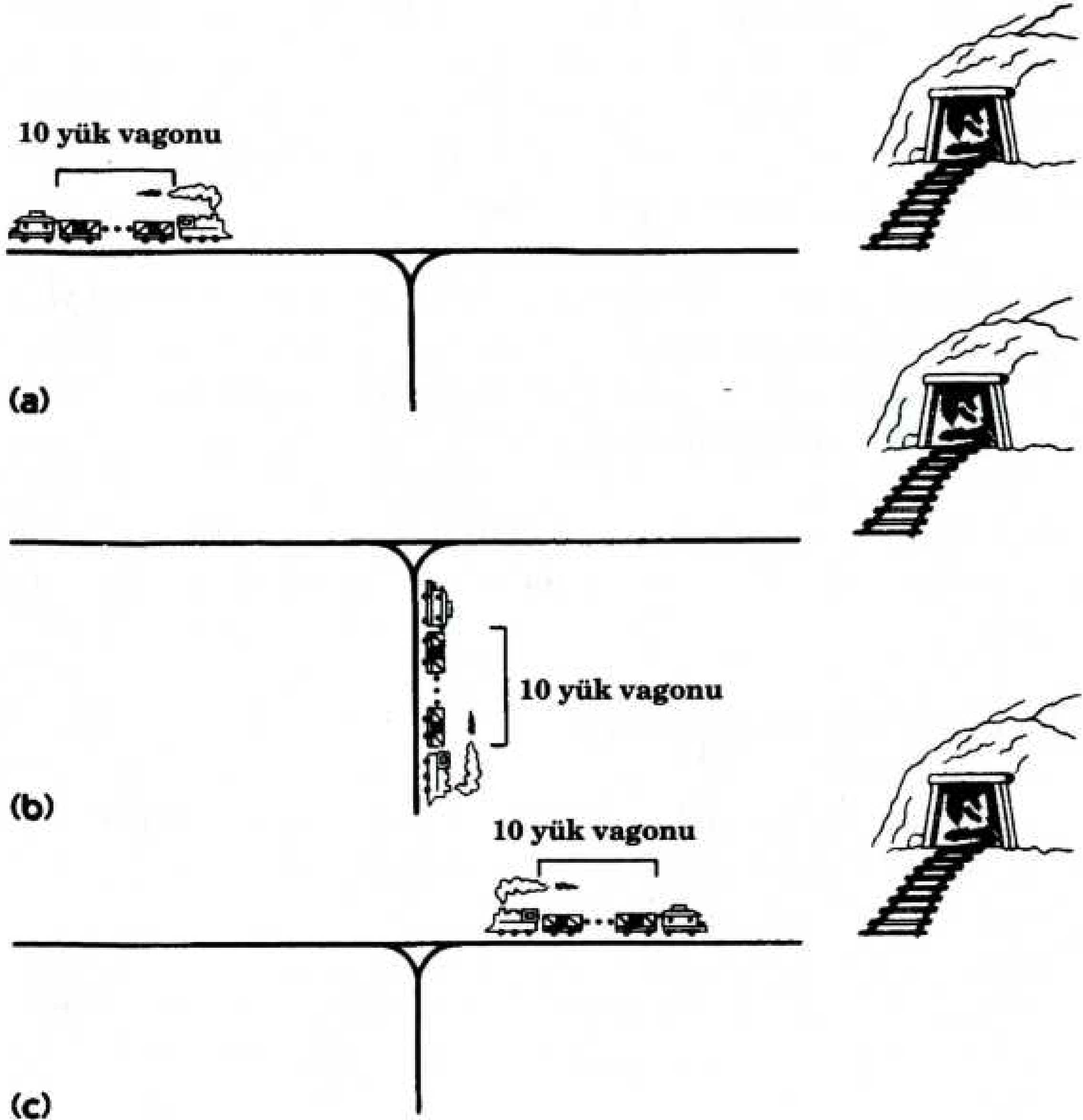
"Yanlış meslek seçmişsin, Profesör." dedi Ecco, muzipçe gülerek.



Şekil 10 Her iki ucunda da çift makaslı sapaklar bulunan tek bir demiryolu hattı maden ile fabrika arasında ulaşımı sağlamaktadır (çizim orantılı değildir).

Bunu bir övgü olarak almam gerektiğinden emin olamadım. Bundan sonra gelen problem ne olursa olsun beni aşacaktı zaten: "18 vagondan oluşan bir yük treni için yan hat yeterince uzun değil." dedi Duffy. Bazı vagonları ayırmak ve yan hattı bir biçimde kullandıktan sonra treni tekrar birleştirmek, ondan sonra da ters yönde yola çıkmaktan başka bir çare yok.

"Vagonları ayırmak ve tekrar birleştirmek çok zaman alıyor. Bir vagonun diğerinden ayrılması iki dakika, iki vagonun ayrılması beş dakika kadar sürer. Trenin birkaç vagon boyu ilerletilmesi za-



Şekil 11 Lokomotif ve 10 yük vagonundan oluşan katar kolaylıkla yön değiştirebilir. (a) Tren madene yaklaşmaktadır, (b) Tren sapağa girer, lokomotif şimdi treni iterek sapaktan çıkaracaktır. (c) Tren fabrikaya doğru yol almaya hazırdır.

man açısından sorun değil, ama dediğim gibi vagonların birbirinden ayrılması ve tekrar birleştirilmesi uzun iş. Ayırma ve birleştirme işlemini en az üç kez yapmadan treni geri döndürmeyi şimdiye dek başaramadık.

"Dr. Ecco, bana bu işi daha kısa zamanda yapmanın bir yolunu gösterebilir ya da en azından bunun olanaksız olduğunu kanıtlayabilir misiniz?"

Ecco bir süre sessiz kalarak düşündü. “Bay Duffy, trenin geldiği yöne geri çevrilmesi sırasında lokomotifin geri manevra yapabileceğini söylemiştiniz, değil mi?”

“Evet öyle.” dedi Duffy. “Hatta trenin bir bölümünü ya da tümünü itmesi bile olanaklıdır. Unutmayın ki lokomotif, kapalı vagon da dahil olmak üzere tüm vagonlar gibi önden ya da arkadan diğerlerine takılabilir. Ama biraz önce de belirttiğim gibi sadece lokomotifin itici ya da çekici gücü bulunmaktadır.”



*(2) En çok iki vagon arasındaki bağlantının açılması ve yine en çok iki vagonun birbirine bağlanması ile trenin nasıl ters yöne döndürülebileceğini gösterebilir misiniz? Yoksa sizce bu olanaksız mıdır? (*Yanıt*).*

“Anlıyorum, evet, anlıyorum.” dedi konuğumuz. Bize çok zaman kazandırdınız. Dr. Ecco, daha da iyisini yapamayacağınıza emin misiniz?”



(3) Daha iyisi yapılabilir mi?

“Gerçekten çok yardımcı oldunuz Dr. Ecco. Günün birinde titanyumla güçlendirilmiş çeliğe gereksiniminiz olursa size iyi bir fiyat vereceğimizden emin olabilirsiniz.”

Ecco gülerek, “Gördüğünüz gibi evimde yapı malzemesine yer yok, Bay Duffy.” dedi. “Ama eğer birileri köprü tasarımı konusunda benden yardım isterse sizin ürettiğiniz çeliği denemelerini söylerim.”

3. Uçuş Planları

Bu öyküde anlatacağım olay benim için bir Cumartesi sabahı Ecco’nun kapısını çaldığım zaman başladı. Bana kapıyı açan Evangeline tam o sırada Ecco’ya mantıkçı olarak olağanüstü yeteneklere sahip bulunan ama aynı ölçüde de kabasaba davranışlarıyla tanınan Benjamin Baskerhound’la ilgili bir öykü anlatmak üzereydi. Bir akademik acımasızlık örneği olarak nitelenebilecek bu öyküyü Ecco ile birlikte ben de ilgiyle dinlemeye başladım.

“Dünyaca ünlü bir dil uzmanı ‘Dilde Çift Olumluluk Neden Yoktur?' konulu bir konferans vermek üzere Princeton'a gelmişti.” diye başladı Evangeline. “Konuşmasının başında önce çift olumsuzluk kavramını tanıttı. Yapmamayı düşünmemelisin' ve ‘gelmeyeceğini söylemedi' gibi örnekler veren uzman bunların ‘yapmalısın' ve ‘gelecek' anlamlarını taşıdığını ve dolayısıyla çift olumsuzluğun olumluluk gösterdiğini anlattı.

“Bundan sonra konferansın asıl konusuna geçti ve bu tür kullanımın oldukça sık görülmesine karşın bugüne dek hiçbir dilde anlam taşıyan bir çift olumluluk örneğine rastlanmadığını söyledi.

“Konuşmacı bunu söyler söylemez Baskerhound herkesin duyabileceği bir ses tonuyla ve doğrudan konuşmacıya bakarak, ‘Evet, evet!' dedi. Bir anlık sessizlikten sonra salonda gülüşmeler başladı. Bu kabalık karşısında konuşmacının bembeyaz kesildiğini ve sanki düşüp bayılmaktan korkarmış gibi kürsünün iki yanını sımsıkı kavradığını gördüm.”

Öykü beni de güldürmüştü ama Ecco içini çekerek, “Bu sana bir şey anımsattı, değil mi, Profesör?” dedi. “Keşke ben de o gün Baskerhound kadar hazırcevap olabilseydim. Ama yine de çok kaba bir davranış olduğu kesin.”

Evangeline'e Ecco'nun bir keresinde genç bir topoloji uzmanına buna benzer bir şey yapmış olduğunu anlattım. Evangeline, “Evet, biliyorum,” dedi, “ama Jacob sonradan bu olaydan epeyce pişmanlık duymuş.”

“Bu arada hep merak ettiğim bir şey soracağım size.” dedim. “Siz ikiniz nasıl tanıştınız?”

Ecco gülerek, “Ne o Profesör, yaşam öykümü yazmaya mı hazırlanıyorsun?” dedikten sonra şunları anlattı: “Evangeline daha Oxford'dayken, ‘Bildiklerimizden Neden Emin Olamayız?' başlıklı bir makale yazmıştı. Bu makalede, dünya yüzündeki tüm aksiyomların değişmez olduğu varsayımından yola çıkan bilgilenim mantığının bu yüzden nasıl yanılgıya düştüğünü anlatmakta ve içine değişken aksiyomlar katılan bir dünya teorisinden çıkarsamalar yapmaya yarayan bir yöntemi tanıtmaktaydı.”

Öykünün burasında sözü Evangeline aldı: “Makalem yayınlandıktan sonra Jacob bana bir mektup yazarak gerek daha önce yayınlanmış, gerekse ilerde yayınlanacak olan tüm bilimsel yazılarımın birer kopyasını kendisine göndermemi istedi. Bunun yanı sıra adresini başka kimseye vermememi

rica etmeyi de unutmamıştı. O günlerde Jacob'un ansızın ortadan kayboluşu matematik çevrelerinde büyük bir merak konusuydu. Kendisine bazı yayınlanmış yazılarımı gönderdim ve ondan da kendi yazılarını bana yollamasını istedim.

"Bana üç makale gönderdi. Üçü de belirgin biçimde aynı kişi tarafından yazılmıştı ama hiç birinin altındaki imza Jacob Ecco değildi. Kullandığı takma adı bile kimseye söylemememi rica etti. Sonra ben ona bir mektup yazıp makalelerindeki bazı konulara ilişkin sorular sordum."

Öyküyü yine Ecco sürdürdü: "Bu kadar akıllıca sorular sorabilen birisiyle dostluğumun akademik konularda mektuplaşmanın ötesine geçmesine izin verebileceğimi düşündüm ve bir gün Evangeline'e birlikte bir öğle yemeği yemeyi önerdim. Öğle yemeğinde başlayan söyleşimiz o gece restoran kapanana dek sürdü ve--"

Tam o sırada kapı zili Ecco ile Evangeline'in tanışmalarının öyküsünü yanda kesti. Havacı üniformalı üç kişi beni neredeyse iterek içeri daldılar. Aralarında daha yüksek rütbeli olanı kendisini tanıtarak "Dr. Ecco, sizi rahatsız edişimizi bağışlayın lütfen." dedi. "Çok önemli bir sorunla ilgili olarak sizinle görüşmemiz gerekiyor. Dostlannız kim?"

Ecco bizi tanıştırdı ve sonra, "General Evans, sakin olun ve sorununuzu anlatın." dedi.

"ABD'nin Doğu ve Batı sahillerindeki sekizer kentte hava filomuza bağlı haberalma merkezlerimiz bulunuyor." diyerek söze başladı Evans. "Bu iki kent grubu arasında her gün gidip gelen 16 uçağımız var. Uçakların görevi Batı sahilinden Doğu sahiline birtakım paketler taşımaktır. Şimdiye dek bu amaçla merkezî bir sistem kullanıyorduk. Batıdaki sekiz kentten her gün birer uçak kalkıyor ve bunlar örneğin Denver gibi merkezî bir yerdeki havaalanına indikten sonra pilotlarımız getirdikleri paketleri birbiriyle değiş tokuş ediyordu. Daha sonra her uçak Doğu sahilindeki bir kente uçuyor ve sadece o kente gidecek olan paketleri götürüyordu.

"Son zamanlarda alınan bazı güvenlik önlemleri nedeniyle artık aynı gün içinde birden çok uçağımızın aynı yerde bulunmaması gerekiyor. Böylece merkezî sistemi kullanmaya son vermek zorunda kaldık.

"Bunun yerine geliştirdiğimiz yeni plana göre sekiz Batı sahili kentinin her birinden kalkan ikişer uçak Doğu sahiline giden rota üzerinde bulunan havaalanlarından birinde buluşacak ve değiş tokuş işlemi buralarda

gerçekleştirilecek. Yolculuğun sonunda, herhangi bir Batı sahili kentinden gelen herhangi bir paketin Doğu sahilinde ait olduğu kente ulaşmasını istiyoruz.

“Tüm bu işlemde en önemli öğenin hız olduğunu vurgulamak istiyorum. Uçakların yol üzerinde uğramak zorunda olduğu havaalanlarının sayısı doğal olarak hızı az ya da çok etkileyecek; son zamanlarda herhangi bir havaalanında bulunduysanız ne demek istediğimi daha iyi anlarsınız.

“Her uçağın asıl hedefinden önce yol üzerinde sadece iki havaalanına uğraması koşuluyla paketlerin doğru biçimde yerlerine ulaşmasını sağlayacak bir yöntem bulabilir misiniz? Unutmayın ki uçağın asıl hedefi olan kent de dahil olmak üzere her kente sadece iki uçak kalkabilir.”

“iniş için kullanılabilecek kaç havaalanı var?” diye sordu Ecco.

“En az otuz.” dedi General. “Ama dediğim gibi her uçak asıl hedefi de dahil olmak üzere en çok üç alana inebilir.”

“Uçakların yük kapasitesi nedir?”

‘Terimiz çok.” dedi General Evans. “Zamandan yana sıkıntımız olmasaydı tüm paketleri tek bir uçağa bile yükleyebilirdik.”

Ecco bana ve Evangeline’e baktı. Evangeline bir kağıda bir şeyler çizmekteydi. Sonra Ecco tekrar konuğumuza dönerek, “Korkarım bunu planlamak biraz zaman alacak” dedi. “Bana yarına kadar izin verin.”

General başını hayır anlamında sallayarak, “Dr. Ecco, hemen bir çözüm bulmamız gerekiyor.” dedi.

“Bu kolay değil.” diye söylendi Ecco.

“O denli güç de değil, Jacob.” diyen Evangeline üzerine bir şema çizmiş olduğu kağıdı konuğumuza uzattı. “Sanırım bu işinizi görür, General.”



*Çözüm nedir? Olanaksız olduğunu düşünüyorsanız nedenini belirtin (*Yanıt*).*

General Evans şemayı dikkatle inceledikten sonra, “Evet, anlıyorum.” dedi. “Çok teşekkürler, Bayan--”

“Dr. Goode.” dedi Ecco, gülümseyerek.

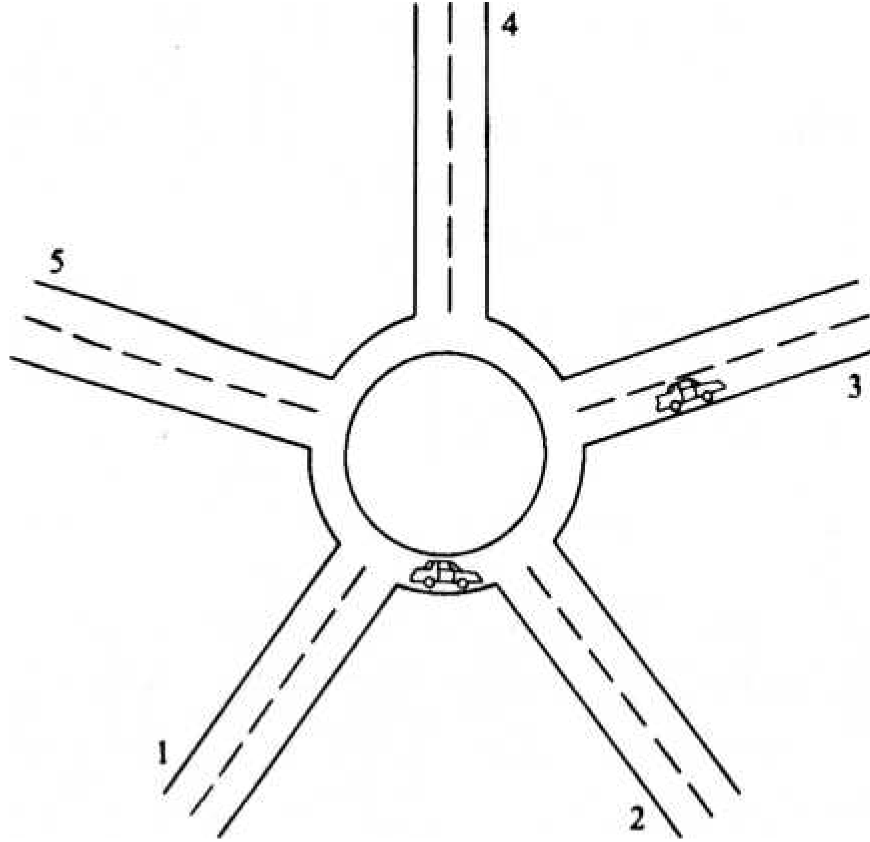
“Ah, evet, Dr. Goode... Dr. Evangeline Goode. Montanalıydınız, değil mi? Rhodes’de mantık okutuyorsunuz.” dedi General, Evangeline’in elini sıkarken. “Sizi tanımaktan onur duyuyorum. Yardımınız için tekrar teşekkür ederim. Bu ziyaretim aramızda kalsın lütfen. İyi günler, Dr. Goode. İyi günler, beyler.”

General Evans’ın problemini bu kitaba ekleyebilmem için gereken izni ancak Evangeline’in bulduğu stratejinin *Havacılık Haftası* adlı dergide yayınlanmasından sonra alabildim.

4. Dönel Problemi

Bay Silkman kendisini tanıtırken mesleğinin trafik mühendisliği olduğunu söyledi. Sorununa geçmeden önce de şu açıklamayı yaptı: “Üzerinde çeşitli giriş ve çıkışlar bulunan ve bir göbeği çevreleyen daire biçimindeki yola *dönel* adı verilir. Dönele giren bir araba saat yönünün aksi yönde dilediği kadar ilerledikten sonra çıkışlardan birine saparak döneli terk eder. Örneğin, beş giriş-çıkışlı bir dönel şu çizimdekine benzer. Gördüğünüz araba 1 numaralı yoldan dönele girmiştir ve 3 numaralı yoldan çıkmak üzere ilerlerken 2 numaralı yolu geçecektir. 5 numaralı çıkışa sapacak olan bir araba ise 2, 3 ve 4 numaralı çıkışları geçecektir.

“Trafik ışıklarına kıyasla dönelin sağladığı avantaj trafiğin yoğun olmaması durumunda sürücülerin boşuna zaman kaybetmesini önlemektir. Buna karşılık dönelde kaza olasılığı biraz daha yüksektir. Bu olasılığın derecesini yansıtan sayıya *tehlike sayısı* deriz. Tek yönlü bir dönelde gitmekte olan bir sürücünün tehlike sayısı gerek dönele girerken, gerekse dönelde yol alırken trafiğin akışına uymak için yapması gereken şeylerin sayısıdır. Ya da daha doğru bir anlatımla tehlike sayısı arabanın dönele girişiyle birlikte istenilen çıkışa gelene dek geçmek zorunda olduğu diğer giriş ve çıkışların sayısıdır. Bu durumda 1 numaralı yoldan giren ve 3 numaralı yoldan çıkacak olan bir arabanın tehlike sayısı dönele giriş ve 2 numaralı çıkışı geçiş olarak ikidir. Yine aynı biçimde, 1 numaralı



Şekil 12 Beş sapaklı dönel. Arabalar dönelin üzerinde saat yönünün tersinde gitmektedir.

yoldan giren ama 5 numaralı yoldan çıkacak olan bir arabanın tehlike sayısı dört olacaktır. Dönelden çıkışı saymıyoruz zira burada trafiğin akışına uymak değil, bu akıştan çıkmak söz konusudur.

“Şimdi gelelim trafik tarihinde bugüne dek bir örneği daha görülmemiş olan sorunumuza. Tam 12 tane çift yönlü yolun birleştiği bir kavşak planlamak zorundayız. Alt ve üst geçitler kullanmayı düşündük ama bunların maliyeti çok yüksek olacağından vazgeçtik. Bir diğer seçeneğimiz de 12 giriş-çıkışlı bir dönel yapmak, ama bu kez de bir yoldan dönele girip, saat yönüne göre hemen sonrakinden çıkmak isteyen bir araba için tehlike sayısı 11 olacaktır; geldiği yoldan çıkmak isteyen yani bir U dönüşü yapacak araba için ise bu sayı 12’ye çıkacaktır.”

“O halde tek çıkar yol her biri 6 giriş-çıkışı bulunan iki ayrı dönel yaparak fazladan bir yolla bunları birbirine bağlamak olabilir,” dedim. “Böylece ilk düşündüğünüz U dönüşünün tehlike sayısı benim önerdiğim gibi bir düzenlemede 7’ye düşecektir. Bu da tehlike sayısı olarak çok iyi

sayılmaz ama bildiğim kadarıyla toplam tehlike sayısının 12’ye çıktığı yollar bile var.”

“Haklısınız.” dedi Silkman. “Tek seçeneğimiz döneller. Demin tanımladığınız U dönüşü de dahil olmak üzere nasıl çıkış yaparlarsa yapsınlar arabaların toplam tehlike sayısının 10’un altında kalmasını sağlayacak biçimde birbirine ara yollarla bağlanan dönellerden oluşan bir sistem bulunabilir mi?”



*Sizce böyle bir sistem olanaklı mı? Evet diyorsanız sistemin planını çizerek gösterin. Yanıtınız olumsuzsa sistemin olanaksızlığını kanıtlayın (*Yanıt*).*

“Bundan daha da iyisini bulamaz mısınız, Dr. Ecco?” diye sordu konuğumuz.

Ecco bir süre Silkman’ın sorusu üzerinde düşündü ama sonuçta ne dediğini bilmiyorum zira yanıtını beklemeden evden ayrılmak zorunda kaldım.

5. Sözleşme Sorunu

Bir Cumartesi günü satranç oyunumuzu bitirmiş, çayımızı içiyorduk ki Ecco birden, “Sözleşme imzalanmasıyla ilgili bir sorun düşün, Scarlet.” dedi.

“Ne sorunu?” diye sordum. “Sözleşmenin imzalanması işin en güç yanı olmasa gerek. Görüşmeler sonucu bir anlaşmaya varılmış, taraflar her konuda aynı görüşte olduklarını belirtmişler ve sıra sözleşmenin imzalanmasına gelmişse bu aşamada ne gibi bir sorun çıkabilir ki?”

“Normalde çıkmaması gerekir. Ama bir de sözleşmeyi sadece karşı tarafın imzalamasının sana sağlayacağı avantajı düşün. Belli bir mal için sipariş verdiğini varsayalım. Diyelim ki altın satın almak üzere sipariş verdin ama sen sözleşmeyi imzalamadın, sadece satıcının imzası var. Bu durumda fiyat yükselirse sözleşmeye uyarsın, fiyat düşerse ortada bir sözleşme yok demektir, işte Bayan Ariana Radan’ın telefonda sözünü ettiği de buna benzer bir durum.

Bu konuşmadan yarım saat sonra Ariana Radan kapıdan giriyordu. Anlattıklarını dinlerken, doğrusu bir avukat için şifre konusunda çok şey biliyor diye düşünmekten kendimi alamadım.

"Beyler, bana yardımcı olabilmeniz için önce size bilgisayar çağının en incelikli buluşlarından birini anlatmam gerekiyor." diye söze başladı.

"Bu buluş yeni bir şifreleme sistemidir ve şöyle çalışır: Belli matematiksel işlev çiftleri bulunmaktadır. Bu çiftlerin her biri bir şifreleme *(E)* ve bir şifre açma işlevinden (D) oluşur. Herkesin okuyup anlayabileceği açık, yani şifresiz mesaja *m* dersek bu durumda *E* (m), *m*'nin şifrelenmiş biçimidir ve anlaşılması olanaksızdır. *D (E (m))* ise şifrelenmiş *m*'nin şifresi açılmış biçimi olmaktadır. Yani, *D (E(m))= m*. Yine bunun gibi, *D (m)*, yani *m'nin* şifresi açılmış biçimi anlaşılamaz, ama *E (D (m))* (yani şifrelenmiş *m*'nin şifresi açılmış biçimi)= ra. Birinci ve en önemli özellik şudur: *m* ve *m'* farklıysalar bu durumda *D (m)* ile *D (m') ve E (m)* ile *E (m')* de farklı olacaklardır. Olmamaları olasılığı hiç yoktur. İkinci en önemli özellik ise D'yi bilmenin *E*'yi, *E'yı* bilmenin de *D*'yi bilmeyi sağlamamasıdır."

"Son söylediğinizin dışında bu yeni sistemle klasik sistem arasında önemli bir fark yok gibi görünüyor." dedi Ecco.

"Yanılıyorsunuz, Dr. Ecco! İkisi birbirinden tümüyle farklıdır. X'in Y'ye bir mesaj iletmek istediğini varsayalım. Klasik sistemde her ikisi de kullanılan şifreleme ve şifre açma yöntemini bilir. X'in mesajı şifrelemek ve Y'nin şifreyi çözmek için kullandıkları yöntem aynıdır. Bunun sakıncası ise X ve Y'nin şifreyi paylaşmaları ve böylelikle de şifrenin üçüncü kişilerin eline geçme olasılığının artmasıdır."

"Haklısınız." dedi Ecco. "Üstelik bu 'üçüncü kişilerin' şifreyi çözebilmesi olasılığı da her zaman var, öyle değil mi Profesör?"

Talihsiz define avcımızı hatırlayarak gülümsedim ve başımı salladım.

"Bayan Radan, bir şeyi iyice anladığımdan emin olmak istiyorum." dedi Ecco. "Şifre açma işlevinin şifreleme işlevinden, aynı biçimde şifreleme işlevinin de şifre açma işlevinden yola çıkılarak anlaşılması olanaksız ve bunun yanı sıra şifreli metnin çözülmesi için başka bir yol da yok, öyle değil mi?"

"Kesinlikle öyle." dedi Radan. "Bu sistemde E_1, E_2 ve bu biçimde sürüp giden şifreleme işlevlerini herkes bilir. Gizli olanlar sadece şifre açma

işlevleridir. Şifrenin açılması ya da en azından herhangi bir şifreleme işlevine karşılık gelen şifre açma işlevinin saptanması sizin de anlamış olduğunuz gibi olanaksızdır. Üstelik bu olanaksızlık sadece insanlar için değil, düşünülebilecek en gelişmiş türdeki bilgisayarlar için de geçerlidir.

“Sistemin nasıl kullanıldığını da anlatmak istiyorum. Şifre açma işlevi D_y*'yi* bilen tek kişinin Y olduğunu varsayalım. X herkesin dinleyebileceği açık iletişim kanallarını kullanarak Y’ye $E_y(m)$*'yi* gönderir. Buna karşılık $D_y (E_y (m)) = m$'yi uygulayarak şifreyi açan ve mesajı anlayabilen tek kişi Y olacaktır.

“Sistem ayrıca mesajın bir tür imza içermesini de sağlar. Örneğin, D_x şifre açma işlevini elinde tutan tek kişi X ise bu durumda X_y $E_y (D_x (m))$'yi gönderebilir. Y ise D_y’yi ve sonra da E_x *i* uygulayarak mesajı alır. D_x sadece X’te bulunduğu için Y mesajın X’ten geldiğini tahmin edecek ve bunu doğrulayabilecektir. Şifreleme ve şifre açma işlevlerinden oluşan böyle bir düzenin şimdi anlatacağım sorunumuzu çözümlemesi gerekir.

“Amalgamated Anonim Şirketi ve Behemoth Limited Şirketi toplu satınalmalara ilişkin çok sayıdaki bir dizi sözleşmenin imzalanması konusunda sözlü anlaşmaya varmış bulunuyorlar. İki şirket yetkilileri bu sözleşmeleri elektronik yöntemle imzalamayı düşünüyorlar.

“İki taraf birbirine tam anlamıyla güveniyor olsa Amalgamated Şirketi önce kendi şifre açma işlevi D_a*’yı* ve arkasından da Behemoth’un şifreleme işlevi E_b*’yi* kulanarak açık metni, yani sözleşmeyi şifreleyebilir. Burada D_a Amalgamated’in imzası yerine geçmektedir. Behemoth da aynı biçimde D_b*’yi* ve E_a*’yı* kullanacaktır.

“Sorun şu ki her iki şirket de diğerine bu kadar güvenmiyor. Amalgamated’e göre Behemoth bir yandan sözleşmenin Amalgamated’in imzasını taşıyan elektronik kopyasını elinde tutarken diğer yandan son anda kendi kopyasını imzalamayabilir. Behemoth da Amalgamated için buna benzer kuşkular taşıyor.

“Her iki şirket de benim çalıştığım danışmanlık firmasını bir tür hakem olarak tutmuş bulunuyor. Bizden istedikleri şunlar:

“Önce, her iki şirketin de kendi şifre açma işlevini gizli tuttuğu ve sadece şifreleme işlevini diğerine bildirdiği varsayılacak. İkinci olarak, her birinin yapmayı düşündüğü her sözleşmenin açık metninin bir kopyasını elinde

bulundurduğu kabul edilecek. Üçüncü olarak da, herhangi bir sözleşme konusunda iki şirketten en az birinin bizim düzenlediğimiz protokola uyacağı varsayılacak. Sözleşme değiştokuşunun tarafımızdan onaylanabilmesi için protokolün şu koşulları kapsaması gerekiyor:

1. Biz (yani danışmanlık firması) her iki şirketin birbirine gönderdiği mesajların sözleşmeler dizisindeki her sözleşmeye ait aynı açık metinden kaynaklandığını doğrulayacağız.

2. Bu açık metni şifrelenmemiş biçimiyle görmeyeceğiz.

3. Her mesajın gerekli imzayı taşıdığından emin olacağız.

4. Açık metni şifreleyecek kişilerin sadece D_a*'yı* ya da D_b'yi bilen kişiler olduğunu doğrulayacağız.

5. Her iki şirketin de imzalı bir sözleşmeye hileli yoldan sahip olmadığından emin olacağız.

"Dr. Ecco, her iki şirketin de karşı tarafa bildirmesi gereken şifreleme ve şifre açma işlevlerini belirleyen ve ayrıca bu sorunu çözümlemede yararlanabileceğimiz kendi işlevlerimizi de içeren bir protokol düzenlemek için bize yardım edebilir misiniz?"

Ecco kısa bir süre düşündükten sonra, "Bir işlev çiftiniz var, değil mi?" diye sordu.

"Evet. D_2 ve E_2 "dedi Bayan Radan.

"O halde sanırım size yardımcı olabileceğim, ama biraz uğraşmam gerekecek."



İşe yarayacak bir protokol düzenleyebilir misiniz? Protokolün her şirketin diğerine gönderdiği metne uygulayacağı şifreleme ve şifre açma işlevleri ile Bayan Radan'ın firmasınca kullanılacak işlevleri de içermesi gerekmektedir. Şunu unutmayın: Herhangi bir mesaj m *ve herhangi bir şifre açma / şifreleme çifti* D_s *ve* E_s *için,* D_s E_s (m)) = m. *Ayrıca herhangi bir mesaj m ve herhangi bir şifreleme ve şifre açma fonksiyonları fl ve f2 için, (f1 (f2 (m)) = f2 (f1 (m)) (*Yanıt*).*

Bayan Radan ayakta durarak Ecco'nun önündeki kağıda bir şeyler yazmasını, kaleminin ucunu kemirmesini, arada bir başını sallamasını ve

tekrar yazmaya başlamasını kaygılı gözlerle izledi. Bir kez bana fısıltıyla, ‘Tapabilecek mi dersiniz?” diye sordu. “Yapa-madığım hiç görmedim.” diye yanıtladım.

Sonunda Ecco ayağa kalktı. “Bayan Radan, yanılıyor olabilirim ama yaptığım protokolün bu koşullar altında yapılabileceklerin en basiti olduğunu sanıyorum.” dedi. “Siz de bir göz atıp ne düşündüğünüzü bana söyleyin.”

Protokolü inceleyen Radan’ın yüzünden hoşnut kaldığı anlaşılıyordu. “Dr. Ecco, sizi bana tavsiye eden kişilerin yeteneklerinizi abartıyor olabileceklerini düşünmüştüm.” dedi. “Şimdi anlıyorum ki az bile söylemişler.”

6. Kumanda ve Kontrol

“Profesör, İsviçre ordusundan General Lange’nin yakında bizi tekrar görmeye geleceğini bilmek isteyeceğini düşündüm. Telefonda bana sorununu ancak ana hatlarıyla açıkladı. O gelmeden sana biraz bilgi vereyim.

“General Lange şimdi ordunun kumanda ve kontrol merkezleri arasındaki iletişimden sorumlu olduğu bir göreve atanmış. Bu merkezlere bağlı birliklerin mensuplan savaş durumunda önemli ve tehlikeli bir konumda olurlarmış. General telefonda bundan başka bir şey söylemedi.”

General bu kez yeni ve daha gözalıcı bir üniforma giymişti. Anımsayacağınız gibi ilk sorunu Ecco’nun yardımıyla çözümledikten sonra bir üst rütbeye terfi etmiş ve eskisinden daha da önemli bir göreve getirilmişti.

“Bu avans.” dedi gülerek ve Ecco’ya çeşit çeşit İsviçre çikolatası ile dolu kocaman bir kutu verdi.

Yeni görevinin getirdiği sorumluluklara değindikten sonra sorununu anlatmaya başladı.

“Biz İsviçreliler basit teknolojinin üstünlüğüne inanırız. Büyük güçler tarafından geliştirilen yüksek teknoloji ürünü aygıtlarla bugün ancak korunaklı kablolar elektronik dinlemeden uzak kalabiliyor. Sorun şu ki en güvenli bağlantıların iki nokta arasında ve tek yönlü (bir gönderici, bir alıcı)

olarak kurulmasına karşılık bu yöntem ne yazık ki bizim amacımıza uymuyor.

“Her bölgede biri ana kumanda ve diğerleri ona bağlı birimler olmak üzere 15 kumanda ve kontrol merkezimiz var. Zaman zaman ana kumanda kendisine bağlı birimlere mesaj göndermek isteyebilir, ya da bunun tersi olabilir. Bu mesajların düşmanın eline geçmemesi çok büyük önem taşıdığından iletişim ünitelerimiz korunaklıdır.

“Her iletişim ünitesi bir verici, bir alıcı ve ikisini birbirine bağlayan uzun bir kablodan oluşur. Alıcı da, verici de sadece tek yönlü kullanılabilen aygıtlardır. Kablo istenilen uzunlukta olabilir. Kumanda birimi de dahil olmak üzere her kontrol merkezi iki ünitenin vericisi ve diğer iki ünitenin de alıcısı ile bağlantılıdır. Böylece her merkez tek yönlü olarak en çok dört diğer merkezle iletişim kurabilir. Toplam olarak 30 iletişim ünitesi bulunmaktadır.

“Bir merkezin vericiyi kullanarak bir mesaj göndermesi yaklaşık bir dakika sürer. Bununla birlikte gönderici iki vericiyi de kullanarak iki ayrı merkeze aynı anda mesaj gönderebilir. Mesajı alanın bunu bir diğer alıcıya iletmesi de bir dakika sürer.

“Kontrol merkezleri arasında öyle bir bağlantı olsun istiyoruz ki hiç biri şu ya da bu nedenle devre dışı kalmadığı sürece kumanda merkezi herhangi diğer bir merkeze üç dakika içinde ulaşabilsin ve her kontrol merkezinin de kumanda merkezine ulaşması dört dakikayı geçmesin. Belli bir mesaj çeşitli aracılardan geçerek ve çeşitli zamanlarda da hedefine ulaşabilir.”

General Lange’nin anlattıklarını dinledikten sonra, “Eğer tüm istediğiniz kumanda merkezinin kendisine bağlı her birime üç dakikada ulaşabilmesi ise bunu 14 iletişim ünitesiyle gerçekleştirebilirsiniz ve kimsenin ikiden çok vericisi ve yine ikiden çok alıcısı olması gerekmez.” dedim.


(1) Bu nasıl gerçekleşir? (Yanıt).

“Haklısınız.” dedi General. “Ama bağlı birimlerin de kumandana mesaj iletebilmesi çok önemli, bu yüzden bundan vazgeçemeyiz. Ayrıca sizi biraz daha çok uğraştıracak bir isteğimiz daha var:

“Kontrol merkezlerinden birinin hasar gördüğünü, dolayısıyla mesaj gönderme ve alma olanağından yoksun kaldığını düşünelim (Merkezler çok

iyi kamufle edilmiş olduklarından savaş koşullarında birden çok merkezin saldırıya uğraması çok uzak bir olasılıktır). Böyle bir durumda kumanda merkezinin dört dakika içinde kendisine bağlı herhangi bir birime mesaj gönderebilmesini ve hasar görmüş olan herhangi birinden beş dakika içinde mesaj alabilmesini istiyoruz.

“Bu gibi özel koşullar altında bağlı birimlerin kumanda merkezinden bağımsız olarak birbirleriyle iletişim kurmaları gerekebilir. Bu nedenle herhangi bir merkezin (ki buna kumanda merkezi de dahildir) hasar görmüş olması olasılığına karşı diğer herhangi birinin çalışır durumdaki tüm kontrol merkezlerine sekiz dakika içinde ulaşabilmesi önem taşımaktadır. Her biri bir verici ile bir alıcıdan oluşan otuz iletişim ünitesi ile bunu sağlayabilir misiniz, Dr. Ecco?”

Ecco bir süre düşündükten sonra General’e tüm isteklerini karşılayan bir bağlantılar sistemi sunmayı başardı. Sistemin alternatif olarak benim önerdiğim bağlantıları da içermesi hoşuma gitmişti.



(2) Ecco’nun sistemini (ya da kendi sisteminizi) bulabilir misiniz?

“Birşey daha sormak istiyorum Ecco.” dedi General. “Bunu 30’dan daha az sayıda ünite ile de gerçekleştirebilir misiniz?”



(3) Ecco bu soruyu nasıl yanıtlayabilir ve bulduğu çözümü nasıl kanıtlayabilir?

Daha sonra Ecco “General,” dedi, “eve dönüp bu çikolataları tatlı niyetine yiyebilmek üzere yemeğe çıkmaya ne dersiniz?”

“*Eine ausgezeichnete Idee!*” (Harika bir fikir!) dedi General Lange.

7. Yanlış Numara

“Hiç 'santral virüsü’ diye bir şey duymuş muydun Profesör?” diye sordu bir gün Ecco.

“Evet, duydum sanırım. Telefon santralı yapan büyük şirketlerden biri olan “Ultimate Switch”in tasarım aşamasında gözden kaçan bir hatası yüzünden santral arada bir numaranın son beş rakamı içindeki yan yana iki rakamın yerlerini değiştiriveriyor. Örneğin son beş rakamı 12345 olan bir numarayı tuşlayan kişinin karşısına son beş rakamı 21345, 13245, 12435 ya da 12354 olan numaralardan biri çıkabiliyor. Bu durum son zamanlarda o kadar çok yakınmaya yol açmış ki konu basına da yansımış ve gazeteler bir santral virüsünden söz etmeye başlamışlar.”

“Doğru.” dedi Ecco. “Telefon şirketleri yakınmaların yaygınlaşması karşısında olayı çözümlemesi için benim üniversiteden arkadaşım olan Pauline Mingham’a başvurmuşlar. İşte, kendisi de geldi zaten.”

Dr. Pauline Mingham’ın adını ben de duymuştum. İletişim biliminin bir dalı olan ve parazitli ortamlarda sinyal iletimi konusunu ele alan bir enformatik teorisinde uzmanlaşan Dr. Mingham’ın bu konuda yayınlanmış bazı bilimsel makaleleri bulunduğunu da biliyordum.

Dr. Mingham’a göre sorunun olası bir çözümü rakamları bu biçimde yer değiştiren numaraların büyük bir bölümünün çalışmayan bir numaraya bağlanmasını sağlamak üzere telefon numaralarındaki altı rakamı beşe indirmek olabilirdi.

“Doğru anladığımdan emin olmak için soruyorum,” dedi Ecco, “sadece 10 abone olsaydı ve iki rakamlı bir sistem istenseydi 01, 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89 ve 90’ı önerebilirdim, değil mi?”

*(1) Ecco’nun söylediği neden doğrudur? (*Yanıt*).*

“Evet, bir yöntem bu olabilir.” dedi Mingham. “Çalışan bir numaradan diğerine erişmek iki numarayı farklı biçimlerde tuşlamayı gerektirir. Dolayısıyla rakamları yer değiştiren herhangi bir numara çalışmayan bir numaraya bağlanır.”

“O halde sorun altı rakam kullanılarak da çözülür. Nasıl mı...?”



(2) Beş rakamlı 100.000 numaranın bulunduğunu varsayarsak yan yana iki rakamın yer değiştirmesi durumunda çalışmayan bir numaraya bağlanmayı sağlayacak biçimde 100.000 altı rakamlı telefon numarası bulabilir misiniz? Mümkünse tek değişiklik her numaraya altıncı bir rakam eklemek olmalıdır.

"Çok güzel!" dedi Mingham. "Bu çözümü kimin bulduğunu herkesin bilmesini sağlayacağım."

"*Yo,* sakın ha Pauline, lütfen!" dedi Ecco. "Reklamımın yapılmasından nefret ederim."

Anladığını göstermek için başını sallayan konuğumuz gitmek üzere ayağa kalktı ama Ecco atılarak, "Dur Pauline!" dedi, "Evan-geline, Profesör Scarlet ve ben Herbie Hancock'u dinlemek üzere *Blue Note* caz klübüne gitmek üzereydik. Yer ayırtıldı. Sen de gelmek ister misin?"

"Neden olmasın?" dedi Pauline Mingham.

Biraz sonra yüzünü olduğundan daha da solgun gösteren siyah bir elbise giymiş olan Evangeline geldi. "Çok fazla çalışıyorsun, Vange." dedi Ecco. "Biraz temiz hava almak üzere Yucatan'a gitmeye ne dersin?"

"Biraz da yıkıntılar arasında dolaşmak için, değil mi Jacob?" dedi Evangeline gülerek.

8. Sahte Paralar

Ecco antrenman ve kondisyon tutmanın sporcular kadar bilmece çözücüler için de gerekli olduğuna inanırdı. Bir gün bir bilmece yarışmasına girmemizi önerdi. Yarışmanın konusu şuydu: Birisi size 20 madeni para verdi. Bunların bazıları gerçek, diğerleri sahte. Gerçek olanların ağırlığının 11 ile 11,1 gram arasında olması gerekiyor. Sahte paralar ise 10,6 ile 10,7 gram geliyor. Bir tartı (terazi değil) kullanarak 15 kez ağırlık ölçümü yapma hakkınız var. Paraların hangilerinin gerçek, hangilerinin sahte olduğunu nasıl anlarsınız?"

"Ne dersin Profesör, ödül fena sayılmaz." dedi Ecco.

“Oldukça güç bir soru.” dedim. “En büyük güçlük de şuradan kaynaklanıyor: Dört para toplam 44 gram gelirse bu durumda üçü gerçek (11,1 gram), biri sahte (10,7 gram) olabileceği gibi her biri l1'er gram gelen dört gerçek para da söz konusu olabilir.”

“Evet, bu durumun işi güçleştirdiğini kabul ediyorum.” dedi Ecco, ve bir süre kaşlarını çatarak düşündü. Sonra ansızın gülmeye başladı ve “Çok akıllısın dostum.” dedi. “Çözüme giden yol değindiğin güçlükten geçiyor!”

*Ne dersiniz? (Yanıt).*

Bölüm VI
Ünlü Olmak



1. Bilgi Koordinasyonu I

Bunu ben biliyorum, sen de biliyorsun, ama sen bunu benim bildiğimi biliyor musun?

Evangeline'in doktora tezinden bir bölüm altbaşlığı.

Ocak ayındaydık, dışarıda yağmur yağıyordu. Pencerenin önünde ayakta duran Ecco elindeki kapalı bir zarfı evirip çeviriyor ve anlaşılmaz bir şeyler mırıldanıp duruyordu. Evangeline'in kapıdan girdiğini bile fark etmemiş gibiydi.

"Ne oldu Jacob? Canın sıkkın gibi." dedi Evangeline.

"Şu mektubun üzerindeki damgaya bir bakar mısınız?" diye homurdandı Ecco. Damgadaki tarih iki ay öncesine aitti. Gönderen adresi olarak "Olga Aronova, Leningrad Üniversitesi, Sovyetler Birliği" yazılıydı. "Olga'mn mektuplarının bir bölümü hiç elime geçmiyor, diğerleri de bunun gibi zarfın kenarları kıvrılmış olarak geliyor. Olga'yla ben mektuplarımızın açılıp açılmadığını anlamak için bir yöntem geliştirdik. Bu zarf da öncekiler gibi iki kez açılmış -bir orada, bir de burada. Hükümetlerin her şeye burunlarını sokma konusunda birbirlerinden aşağı kalır tarafları yok."

Ecco zarfın kenarını dikkatle yırtarak mektubu çıkardı ve okumaya koyuldu. Olga'nın kendine özgü yazısıyla yazdığı satırları okudukça yüzünün gerilmiş hatlarının yumuşadığını gördüm. Her ne kadar mektuplaşmaları bildiğim kadarıyla daha çok matematik ve bilmece çözme konularında olmaktaysa da bunun yanı sıra ilişkilerinin daha kişisel bir yanı olduğunu da seziyordum.

Ecco'nun bitirdikten sonra bir kez de bizim için yüksek sesle okuduğu mektupta Olga şöyle diyordu:

"Burada karakış başladı artık. Geceleri kar fırtınaları oluyor ve Baltık Denizi buz tuttu. Bazı günler rüzgâr duruluyor ve ayaz çıkıyor; o zaman Stockholm parklarındaki yürüyüşlerimizi ve senin bana birleşik felaket teorisini anlatışını anımsıyorum.

"Geçenlerde seninle paylaşmak istediğim ilginç bir probleme rastladım. Adı Ortak Saldırı Problemi.

“A ve B olarak adlandırılan iki müttefik kumandan var. Bunların kampları bir dağın birbirini görmeyen iki yamacında bulunuyor. Kumandanların birbirleriyle haberleşmeleri için tek yol posta güvercinleri. Güvercinler bazen yollarını şaşırıp kayboluyorlar ya da vahşi kuşlara yem oluyorlar.

“Generallerin ertesi sabah düşmana saldırıya geçip geçmeyeceklerine karar vermeleri gerekiyor. Sadece birine bağlı askerler saldırıya geçerse sonuç yenilgi olacağından ya birlikte hareket edecekler, ya da saldırı ertelenecek.

“Diyelim ki General A saldırı için zamanın uygun olduğuna karar veriyor ve bir güvercin aracılığıyla General B’ye şafakla birlikte ortak saldırının başlayacağını bildiriyor. Karşı taraftan mesajın alındığına ilişkin bilgi almadan harekete geçmek istemediğinden General B’den bu yolda haber beklediğini de iletiyor. General B aynı biçimde mesajı aldığını doğruluyor.”

Evangeline, Ecco ve ben burada birbirimize bakarak öyküyü izleyecek olan soru konusunda bir tahmin yürüttük.



*(1) Karşılıklı haberleşmelerde izlenen herhangi bir sıra generallerin saldırıya karar vermesiyle sonuçlanacak mı? Eğer öyleyse kaç haberleşme gerekecek? (*Yanıt*).*

“General A, General B’den mesajın alındığına ilişkin haberi aldığı zaman B’nin plandan haberi olduğunu bilecektir. Bu durumda A’nın saldırı kararından her ikisinin de haberi olmuştur.” dedim.

“Evet,” dedi Ecco, “ama B, A’nın kendisinden haber almadıkça planı uygulamayacağını da bilmektedir. B mesajı aldığına ilişkin doğrulamasının A’nın eline geçtiğinden emin olmadığı için bunu kesinlikle bilmedikçe saldırıyı başlatmayacaktır. Dolayısıyla da A’nın B’den gelen doğrulama mesajını aldığını B’ye bildirmesi de gerekmektedir.”

“Olga’nın mektubu nasıl bitiyor?” diye sordu Evangeline.

Ecco mektubun son satırlarını da okudu: “Belki bu şaşırtıcı durumdan ülkeler arasında kalıcı bir barış yaratılmasını sağlayacak şekilde yararlanılabilir. - Olga.”

“Tam düşündüğüm gibi.” dedi Evangeline ve soruyu yanıtladığı gibi sağlam bir kanıt da verdi. Daha sonra da konuşmasını şöyle sürdürdü:

“Bir seçenek daha var. Generallerin her ikisi de dağın her iki yamacını gören yüksek bir noktaya gözcüler koyabilir ve posta güvercinlerinin bir kamptan diğerine sağ salim ulaşması durumunda bu gözcüler birkaç saniye süreyle bir feneri yakıp söndürebilirler. Her iki generalin de bu ışığı gördüğünü varsayalım.”



(2) Bu durumda kaç güvercinin iki kamp arasında başarılı biçimde gidip gelmesi gerekecektir?

Ecco yanıtı çabucak buldu ama düşünceli hali sürüyordu. “Bu aslında çok ilginç.” dedi. “Tanıtların kanıtlanması ve kanıtın her aşamasının anlaşılması olanaklı, ama yine de inanmakta güçlük çekilebilir. Beyinlerimiz (belki Evangeline’inki dışında) başkalarının bizim bilgimize ilişkin bilgisine ilişkin bilgimizi kolaylıkla kavrayacak denli gelişmiş değil.”

2. Bilgi Koordinasyonu II

“Olga’nın mektubunun seni bu tür problemler üzerinde düşündürmeye başlamış olduğuna sevindim Jacob, zira yine böyle bir problem konusunda yardımını isteyeceğim.” diye söze başladı Evangeline. “Başkan dostum benim doktora tezimin bilgilenim mantığı alanına girdiğini öğrenmiş ve bu nedenle de ‘masum görünüşlü’ olarak tanımladığı bir problemin çözümünde seninle birlikte çalışmamı istiyor.”

“Başkan dostun!” dedi Ecco alayla. “Benim bugün tersliğimin üstümde olacağını da söyledi mi sana?”

“Böyle bir olasılığa değindi, evet.” dedi Evangeline. “Aslında bu oldukça şaşırtıcı. Mektuplarınızın açıldığını biliyor mu dersin?”

“Ve benim mektuplarımızın açıldığını bildiğimi de? Umarım sadece bir tahminde bulunmuş ve rastlantıyla tutturmuştur. Problemi sana mı anlattı, yoksa kendisi mi gelecek?”

“Bana anlattı. Oldukça da güç bir problem gibi görünüyor. Dinle bak...” “Bir odada tümü ceket giymiş 13 mantık uzmanı bulunuyor. Her birinin yakasında adını gösteren bir kart takılı ve bu adların hepsi farklı bir harfle başlıyor. Ceketlerin bir bölümünün arkasında büyük bir X işareti var. Her mantıkçı diğerlerinin arkasını görüyor ama doğal olarak kendininkini göremiyor. Odaya birisi giriyor ve ‘En az birinizin sırtında bir X var.’ diyor. Problem şu: Her bir mantıkçı kendi sırtında bir X olup olmadığını nasıl anlayacak?

“Mantıkçılar bunu birkaç turda gerçekleştiriyorlar. Her turda sırtlarında X olup olmadığını henüz bilmeyenler alfabetik sırayla konuşuyor. Her biri aşağıdakilerden birini söylüyor:

Sırtımda X olup olmadığını bilmiyorum, ya da

Sırtımda X yok, ya da

Sırtımda X var ve en az bir kişide daha olduğunu biliyorum ama o henüz bunu söylemedi; ya da

Sırtımda X var ve benim gibi olanların tümü bunu söylemiş bulunuyor.

“Mantıkçılar bunlardan başka herhangi bir şey söyleyemiyorlar. “Bir mantıkçı sırtında X olduğuna karar verdikten ve bunu açıkladıktan sonra

başka bir şey söylemeyecek. Olay şöyle gelişiyor: İlk turda dört kişi, ikinci turda üç kişi konuşuyor. İkinci turdaki üç kişiden biri daha çok sayıda X bulunduğunu söylüyor. Üçüncü turda da geri kalan altı kişi konuşuyor.”

*Kaç mantıkçının sırtında X var? (Yanıt).*

“Sanırım mantıkçıların dürüst insanlar olduğunu ve doğruyu söylediklerini kabul etmemiz gerekiyor.” dedi Ecco. “Aksi halde çözüm olanaksız olur.”

“Evet. Ayrıca X’ler konusunda doğru karara vardıklarını da varsayabiliriz.”

Ecco ve Evangeline problem üzerinde bir saat çalıştıktan sonra çözüme ulaştılar.

“Başkan neden böyle bir problemle ilgilenmiş olabilir?” diye sordum.

“Garip, değil mi?” dedi Evangeline, “Birisinin kendisinden başka herkesin sahip olduğu bir özelliği görüp de aynı özelliğin kendisinde de bulunduğunu bilmemesi ne gibi durumlarda söz konusu olabilir?”

Ecco biraz düşündükten sonra, “Belki bir şifrenin anahtarını açıklamanın yeni bir yoludur.” dedi. “Şifrenin uzun bir dizi rakamdan oluştuğunu varsayarsak problemin çözümü bu dizi içindeki hangi rakamların şifreyle bağlantılı olduğunu ortaya koyabilir.”

Kafam daha şimdiden karışmıştı; çözüm hiç de kolay değildi.

Evangeline saatine bakarak “Başkan bugün öğleden sonra bir sonuca varmış olacağımızı umut ettiğini söyledi.” dedi. “Çözümü ona siz açıklayacaksınız, zira ben çıkmak zorundayım.”

3. Kuryeler

Büyük ağabey sizi izliyor, ama unutmayın ki onun da ağabeyleri var.

New York’taki Washington Square Parkı’nda bir duvar yazısı.

Evangeline evden ayrıldıktan kısa bir süre sonra Başkan geldi. Onun gitmesini beklemiş olabilir miydi? Ecco'nun çözüme ilişkin açıklamasını dikkatle dinledikten sonra "Umarım ikiniz de fazla yorulmamışsınızdır zira size yeni bir bilmece daha getirdim." dedi. "Bunu kimseye anlatmayacağınıza güvenebilirim, değil mi?"

"Olga'ya anlatmam biraz güç olur, öyle değil mi sayın Başkan?" diye sordu Ecco. Başkan soruyu duymazlıktan geldi. İnsan doğasının sorulan bir şeyi yanıtlama konusundaki doğal (ve nezaket gereği) eğilimine karşı koymak belki de mesleki eğitiminin bir bölümüydü.

"Yüksek gizlilik derecesi taşıyan yeni bir şifre düzeni A, B, C, D ve E olarak adlandırılabilecek beş bölümden oluşuyor." diye söze başladı Başkan. "Bunların beşi de karşı tarafın eline geçerse işimiz bitik, ama sadece herhangi dördünü elde etmeleri durumunda bir tehlike yok demektir. X ülkesindeki ajanımıza bu beş bölümün tümünü iletmemiz gerekiyor. Beş bölümün sadece dördünün varlığı karşı tarafın olduğu kadar kendi ajanımızın da işine yaramaz. Bu iş için sekiz kurye kullanabiliriz. İkiden çok kuryenin yakalanmayacağına eminiz. Kuryelerin herhangi biri yakalandığı zaman taşıdığı bölümlerin tümü düşmanın eline geçmiş olacaktır.

"Ne yapmamız gerektiğine tam olarak karar veremiyoruz. Örneğin, beşinde şifrenin birer bölümünün bulunduğu sekiz kurye çıkarırsak ve bunların biri yakalanırsa ajanımızın şifreyi anlaması mümkün olmayacaktır. Birlikte çalıştığım meslektaşlarımdan biri bölümlerin beşinden de fotokopi çıkarılmasını ve bunların sekiz kuryeye dağıtılmasını önerdi. Fotokopi işi kolay da dağıtımı nasıl yapmamız gerektiğini bilmiyoruz. Doğal olarak tüm kopyaları birden kuryelerle göndermekle karşı tarafın şifremizi çözmesini kolaylaştırmış oluruz."

"Sayın Başkan, sekiz kuryeli bir çözüm isterseniz buyrun, işte burada..." dedi Ecco.



*(1) Kuryelerin altısında beş bölümün beşinin de bulunduğu, buna karşılık iki kuryeye bölümlerin tümünün verilmediği sekiz kuryeli herhangi bir çözüm bulabilir misiniz? (Bu türde birden fazla çözüm olabilir) (*Yanıt*).*

Başkan Ecco'nun bulduğu çözümden hoşnut kaldı ama "Sekiz kuryeli bir çözüm dediniz Dr. Ecco; yani daha az sayıda kurye gerektiren bir çözümün de olabileceğini mi ima ediyorsunuz?" diye sormadan da edemedi. Ecco'nun soruyu olumlu biçimde yanıtlaması üzerine de "Bu durumda yanıldığınızı söylemek zorundayım," dedi. "Bizimle çalışan matematikçilerden biri geçenlerde bu problemin sekizden daha az kuryeyle çözümlenemeyeceğini kanıtladı. Bunu size şöyle açıklayabilirim: Ajanımızın tüm bölümleri alabilmesi için her bölümün üç kurye tarafından taşınması gerekiyor. Böylece iki kurye yakalansa bile ajana bölümlerin tümünü ulaştırabileceğiz. Ayrıca düşmanın iki kuryeyi yakalaması durumunda bile bölümlerin tümünü ele geçirmemesini sağlamak üzere de hiçbir kuryede üç ya da daha çok bölüm bulunmaması gerekiyor. Bu demektir ki 15 kopya kuryelere her birinin ikiden fazla kopya taşımamasını sağlayacak biçimde dağıtılacak. Bu nedenle de en az sekiz kurye kullanmak zorundayız."


Bu görüşü arılıyor ve onaylıyor musunuz?

"Ama *sayın* Başkan," dedim, "*bu* sözde kanıt, doğru olmayan bir varsayıma dayanıyor. İki kuryenin aynı anda toplam olarak beş bölüm taşımıyor olması hiçbir kuryenin üç ya da daha çok sayıda bölümü taşımaması gerektiği anlamına gelmez. Bir kuryenin üç ve diğerlerinin ikişer kopya taşımasına en azından teoride olanak vardır, ama herhangi iki kuryenin taşıdığı bölümlerin bir araya getirilmesinden en çok dört farklı bölüm ortaya çıkar."

Başkan bana bakarak gülümsedi.

"Teoride, Profesör Scarlet, siz haklı olabilirsiniz. Ama ben pratik bir insanım." Gitmek üzere ayağa kalktı ve hafif alaycı bir biçimde bize bir asker selamı verdi.

"Bir dakika, Bay Başkan." dedi Ecco. "Profesörün teorik açıklamasının pratik uygulamasını da verebilirim size." Bir kağıda çabucak bir şeyler yazdı ve Başkan'a uzattı. "İşte yedi kuryenin yeterli olduğu bir çözüm. Ele geçebilecek herhangi iki kuryenin ikisinde de tüm bölümler bulunmayacak ve herhangi beşi beş bölümü de taşıyor olacak."



(2) İpucu olarak Profesörün önerisini kullanarak sadece yedi kurye gerektiren bir çözüm bulabilir misiniz?

Başkan elindeki kağıda baka kaldı. “Kendisine matematikçi diyen o adamın boğazını sıkabilirim.” diye homurdandı.

“Çok kötü davranmayın ona.” dedi Ecco. “Alt tarafı gizli bir kuruluşta çalışıyor.” Başkan arkasından kapıyı vurarak çıktı.

Birkaç gün sonra tekrar geldi. “Eee, Ecco,” dedi, “meğer senin de sınırların varmış. Sekiz kuryeli çözümü bulan matematikçinin amiri, onu işten atmaya karar verdi, zira kendisi problemin altı kuryeyle bile çözülebileceğini söylüyor. Oysa sen en az yedi demiştin.” “Bu kişi size kendi bulduğu çözümü açıkladı mı?”

“Hayır, çok gizli olduğunu söyledi.”

“Umarım gizlilik derecesi, bulduğu çözümü kendisinden başka kimsenin görmeyeceği denli yüksektir.”

“Ne demek istiyorsun?” diye sordu General, aynaya bakarak kravatını düzeltirken.

Ecco bana dönerek gülümsedi ve “Yine şu kural, değil mi Profesör?” dedi. Arkadan ne geleceğini bildiğim için ben de güldüm. Ecco yine bir kağıda bir şeyler yazdı ve Başkana uzatırken, “Kural şu, sayın Başkan,” dedi, “gizlilik beceriksizlerin yaptığı kumdan bir kaledir. Değindiğiniz kişinin çözümünün doğru olması olanaksız. Ajanınızın herhangi dört kuryenin taşıdığı bölümlerden beş bölümlü şifrenin tamamına sahip olmasını sağlamasına karşılık düşmanın ele geçen iki kuryedeki bölümlerden şifrenin tamamını öğrenmesini önleyecek altı ya da daha az kuryeli bir çözümün bulunmadığına emin olabilirsiniz.”



(3) Ecco’nun haklı olduğunu kanıtlayabilir misiniz?

Başkan gittikten sonra Ecco bana dönerek, “Sen de çözümlenmemiş problemi düşündün, değil mi Profesör?” diye sordu.

“Evet.” dedim. “Sorun şu ki, şifrenin herhangi bir sayıda parçaya bölünebildiğini varsayarsak, iki kuryenin yakalanması olasılığını da hesaba

katarak gerekecek en az kurye sayısı ne olabilir?”

“Evet, bunu bulmak gerçekten güç gibi görünüyor. Dört kurye yeterli değil, zira eğer bunların ikisi şifrenin tamamını taşıyorsa düşman iki kuryeyi yakaladığı takdirde şifreyi noksansız olarak elde edecektir. Beş kurye düşünülebilir, ama olabilir mi bilmiyorum. Birkaç gün içinde Başkan bizi bir kez daha arayıp bu soruyu sorarsa hiç şaşmam.”

Ecco her zamanki gibi haklı çıktı, ama bu kez zamanlamada yanılmıştı zira beklediği telefon aynı gün geldi.

“Ecco, kullanabileceğimiz sadece beş kuryemiz var.” dedi Başkan. “Kirli çıkınına bir kez daha el atıp yine ikisinin ele geçme olasılığı bulunan beş kuryeli bir çözüm bulabilir misin? Diyelim ki şifre belli bir sayıda *k* olarak adlandırabileceğimiz parçaya bölünmüştür ve *k-1* parçalarından yola çıkarak şifrenin tümünü bulmak olanaksızdır.”

Ecco bu işe birkaç saatini vermek zorunda kaldı ama sonunda başardı.



(4) Bu problemi beş kurye ile çözebilir misiniz? (Yanıt).

4. Kentiçi Yollar

Koyu renk, çok şık bir takım giymiş olan konuğumuzdan önce eve korumaları girdi. Onlar ellerindeki elektronik aygıtlarla her yeri titizlikle ararken kapının dışında beklemekte olan konuğumuz bizi rahatlatmak ister gibi gülümsüyordu. Bu törene alışık olduğu, ama bizim için aynı şeyin geçerli olmasını beklemediği anlaşılıyordu.

Bu şık giyimli kibar beyefendinin bize çok sayıda ilginç problem getireceğini ve sonuçta Ecco’nun ününe ün katacağını o zaman elbette bilemezdik. Göreceğiniz gibi Ecco bunu fazlasıyla da hak edecekti.

“Baylar, güvenlik önlemlerimizden rahatsız olduysanız lütfen bizi bağışlayın, ama bunları uygulamak zorundayız.”

“Evet, elbette sayın Başkanım.” dedi Ecco, konuğumuzla el sıkışırken. Sonra bana dönerek “Başkan Carballero, sizi meslektaşım ve yakın dostum Profesör Scarlet ile tanıştırmama izin verin.” dedi. Başkanın eldivenli elini

sıkarken kendimi fena halde kılıksız hissettim. Ecco ise kot pantolonu ve spor gömleğinden pek rahatsız olmuşa benzemiyordu.

Başkan, “Dr. Ecco, sizi ülkemizin güzel başkentinin geleceği konusunda görüşünüzü almak için aradım.” dedi. “Başkentimiz Avrupa stilinde planlanmıştır ve tam ortasında geniş bir alanı çevreleyen bir dönel ile buna bağlı giriş ve çıkışlar bulunmaktadır.”

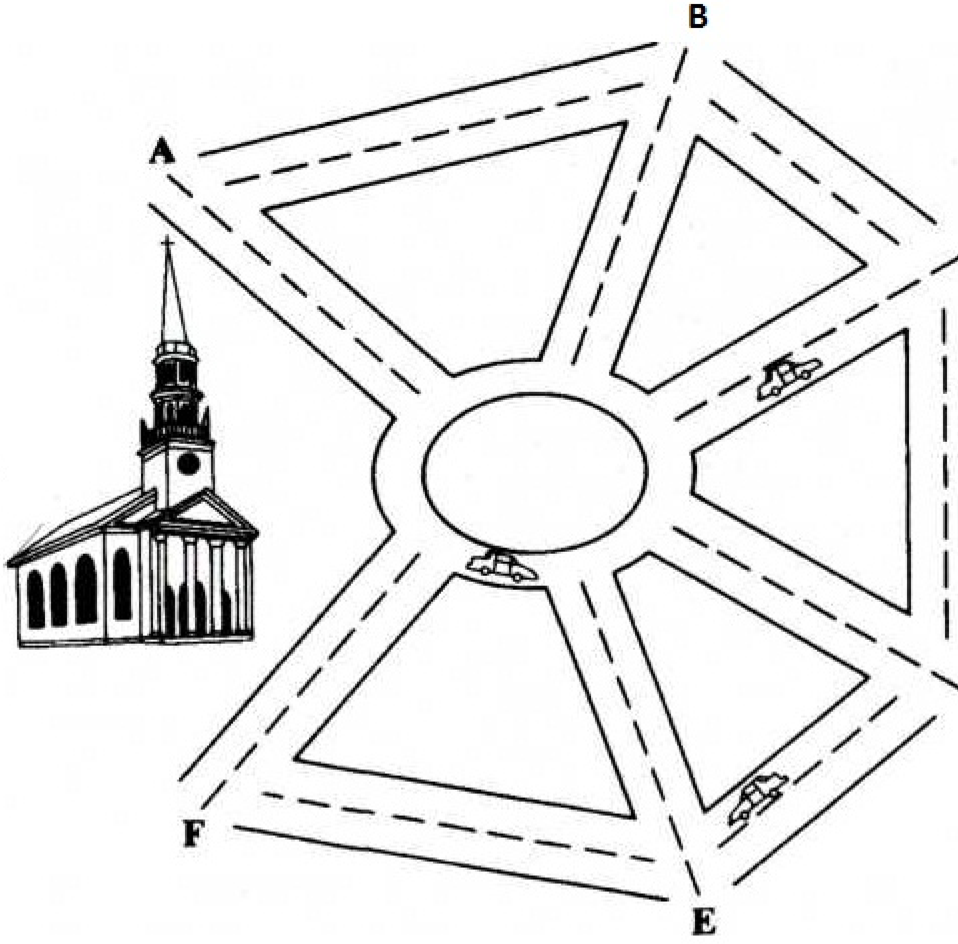
Başkan bu noktada sözlerine ara vererek bize havadan çekilmiş iki fotoğraf gösterdi. Güneş doğarken çekildiği anlaşılan fotoğrafta manzara çok güzel ve yollar neredeyse bomboştu, ama günbatımında çekilmiş olanında dönel ve tüm giriş-çıkışların tampon tampona arabalar ve kamyonlarla dolu olduğu görülüyordu. Sadece ortadaki alanda trafik sıkışıklığı yoktu.

“Sanırım bu fotoğraflar tüm öyküyü anlatıyor.” dedi Başkan Carballero. “Gördüğünüz gibi bu durum kentin tüm güzelliğini bozuyor. Yakında bir metro sistemi kuracağız ama o zamana dek başka bir çözüm bulmamız gerekiyor.

“Trafik mühendislerimizin söylediğine göre dönele bağlanan yolların çift yönlüden tek yönlüye indirilmesi yolların kapasitesini en az iki katına çıkartacaktır. Diğer yandan diğer uzmanlar mühendislerin planının bir yerden diğerine gidiş süresini sekize katlayacağını ileri sürüyorlar ve ancak sürenin en çok iki kat artması durumunda planı onaylayacaklarını söylüyorlar. Buraya bunun olup olamayacağını anlamak için geldim. Alanı çepeçevre dolaşmak için gereken süre çok uzun olmadığından bunu hesaba katmak gerekmiyor.”

Ecco’nun isteği üzerine Başkan Carballero kendisine döneli ve giriş-çıkışlarını gösteren bir de plan verdi. Ecco’yla birlikte planı inceledik. Dönelin ortasındaki alan ile A, B, C, D, E ve F noktalarını birbirine bağlayan yolların yanı sıra bu noktalar da birbirlerine aynı uzunluktaki yollarla bağlanıyordu. Ecco bir kağıt alarak üzerine çizgiler çizmeye başladı ve bir süre masasının üzerine eğilmiş olarak çalıştı. Sonunda başını kaldırarak, “Üzgünüm ama ne yazık ki olmuyor ekselans.” dedi. “Nedenine gelince--”

*(1) Ecco haklı mıdır? Kanıtlayın (Yanıt).*



Şekil 13 Alan ve çevresindeki yollar.

Başkan Carballero’nun düşkırıklığına uğradığı yüzünden okunuyordu ama Ecco ansızın gülümsedi ve ‘Yine de durum umutsuz değil.” dedi. “Bir noktadan diğerine gitme süresinin iki kattan fazla artmamasını sağlayacak bir çözüm önerebilirim.”



(2) Ecco’nun söylediği gibi sürenin iki kattan fazla artmamasını sağlayacak bir çözüm bulmaya çalışın. Dikkatli olun!

“Çok teşekkür ederim, Bay Ecco. Planınızda bir yerden diğerine olası tüm gidişlerin çok büyük bir bölümü gerçekten de en çok herhangi iki nokta arasındaki mesafe kadar uzuyor. Dolayısıyla bu çözümden herkesin hoşnut

kalmaması için bir neden yok.” dedi Başkan Carballero. “İzninizle yarın sizi tekrar ziyaret etmek ve bu kez de kentdışı yollarımızla ilgili bir soruna ilişkin görüşünüzü almak istiyorum. Şimdi dostlarımla buluşmak üzere Victoria Klübü’ne gitmek zorundayım.

5. Kentdışı Yollar

Başkan Carballero söylediği gibi ertesi gün yine geldi. Bu kez tören üniformasını giymişti ve göğsündeki iki sıra madalya ile gerçekten etkileyici bir görünüşü vardı.

“İkinci sorun kentdışı yollarla ilgili olduğu için size ilki denli ilginç gelmeyebilir Dr. Ecco, ama inanın ki ülkem açısından bu da büyük önem taşıyor.” diyerek söze başladı. “Başkentin ve diğer büyük kentlerin dışında kalan bölgenin büyük bir bölümü dümdüz ve neredeyse tümüyle boş otlaklardan oluşuyor. Kentler birbirine tek şerit genişliğinde yollarla bağlanmıştır. Bu yollar çift yönlü olmalarına karşın o denli dardır ki zıt yönlerden gelen iki araç karşılaştığı zaman biri yolun kenarına çekilip durarak diğerine yol vermek zorunda kalmaktadır. Diğer yandan bazen her iki sürücü de durmak istemediği için çok kötü kazalar meydana geliyor. Sürücülerin akıllıca davranmaları durumunda da birbirlerine yol vermek üzere sık sık durmaları gerekiyor ki bu sefer de yolda çok zaman kaybına uğruyorlar.

“Mühendislerimize göre tüm kentdışı yolların tek yönlü yapılması bir yerden diğerine yolculuk süresini kısaltacaktır; hatta sürücüler bu yüzden eskisine kıyasla daha çok yol gitmek zorunda kalsalar bile. Ben bunun ülkede gerçekleştirmeye çalıştığım iyiye yönelik projelere gölge düşüreceği kaygısıyla insanları böyle bir şeye zorlamak istemediğim için bunu onaylamıyorum.

“Gelişmekte olan ülkemde şu an için kapsamlı bir karayolu şebekesinin yapımına ayıracak para olmadığından eğer ek yol yapacaksak bunların kısa yollar olması zorunludur.

“İki kenti doğrudan birbirine bağlayan yolların her biri 150 kilometreye yakın uzunluktadır ve hepsi dümdüz gitmektedir. A ile B, B ile C, A ile C, B ile D, C ile D, C ile E ve D ile E’yi birbirine bağlayan yollar bulunmaktadır. A ile D ve B ile E arasındaki iki yolun her biri yaklaşık

olarak 250 kilometre uzunluğundadır. Ne yazık ki yanıma size gösterebileceğim bir harita almamışım."

Ecco Başkan Carballero'nun anlattıklarına dayanarak kağıt üzerinde kabataslak bir yol haritası çizmişti bile. "Gerek yok sayın Başkan." dedi. "Çizdiğim şu şekil her şeyi anlatıyor zaten. Örneğin size A ile E arasındaki uzaklığın 300 kilometreye yakın olduğunu söyleyebilirim."



Ecco bunu nasıl anladı? Onun matematik kadar geometriyi de çok iyi bildiğini unutmayın. Bu soruya verilecek yanıt ile bilmecenin diğer soruları arasında bir bağlantı yoktur (Yanıt).

"Çok doğru, Dr. Ecco." dedi. Başkan. "Şimdi gelelim size sormak istediğim şeye. Kentdışı yollarda yapılacak herhangi bir yolculuğa iki nokta arasında kalandan daha uzun bir mesafe eklemeden tüm yolları tek yönlü yapabilir miyiz? Bunu yeni yollar yapmadan gerçekleştirebilirsek daha da iyi olur. Mühendislerimize göre bulunabilecek herhangi bir çözüm 300 kilometre uzunluğunda (yani A ile E arasındaki kadar) yeni yolun yapımını gerektiriyor."

Ecco biraz düşündükten sonra "Mühendisleriniz haklı, Ekselans." dedi. "Bir ya da birkaç yeni yol yapılması gerekecek. Bunu size kısaca şöyle açıklayabilirim--"



(2) İnandırıcı bir açıklama bulmaya çalışın.

Ecco açıklamasını bitirince Başkan Carballero içini çekti ve "300 kilometreden fazla yeni yolun gerekmeyeceğine eminsiniz, değil mi Dr. Ecco?" diye sordu. "Her kilometre bize çok pahalıya mal oluyor da."

Ecco bir an düşünüp Başkanı yanıtladı. Yanıtı duyamadım ama Başkan'ın içinin rahatladığı görülüyordu.



(3) Yeni yolun nereye yapılması ve kaç kilometre uzunlukta olması gerektiğini bulun ve çözümünüzün gerçekten işe yarayacağını kanıtlayın.

“Çok teşekkürler, Dr. Ecco.” dedi Başkan. “Yarın tekrar görüşmek üzere hoşça kalın. Bu akşam Metropolitan Operasında bir hayır kurumu yararına verilecek temsili izleyeceğim.”

6. Metro Planı

Ekselansları Başkan Carballero ertesi sabah erkenden kapıdaydı. Kıyafeti “pahalı spor” olarak tanımlanabilirdi. Öğle saatlerinde kendisini ırmağın doğu yakasındaki heliportta bekleyen özel helikopteri ile Southampton’a giderek orada dostlarıyla yemek yiyecekti.

Metro güzergahlarının yapımı ile ilgili maliyet tahminleri ve her güzergahtaki yolculuk süresi

Nokta	Nokta	Maliyet	Süre
1	2	17	3
1	3	15	5
1	4	10	2
1	5	15	6
1	6	18	3
1	7	20	4
1	8	14	2
2	3	14	5
2	4	16	4
2	5	11	6
2	6	13	8
2	7	11	3
2	8	16	2
3	4	14	1
3	5	13	4
3	6	19	3
3	7	10	8
3	8	12	2
4	5	11	4
4	6	13	2
4	7	21	1
4	8	17	4
5	6	15	3
5	7	10	5
5	8	9	1
6	7	20	2
6	8	11	4
7	8	15	3

Korumaların her zamanki gövde gösterisinden sonra içeri girerek oturdu ve şöyle konuştu:

“Bu problem üzerinde istediğiniz kadar düşünmekte serbestsiniz Dr. Ecco, zira eğer bir çözümü varsa bile birkaç günden önce bulabileceğinizi sanmıyorum. Başkentimizi tümüyle kapsayacak kadar büyük bir metro şebekesi kurmak istiyoruz. Her zamanki gibi bu işe yatıracak çok fazla paramız yok, bu nedenle bir yerden diğerine gitmeyi sağladığı sürece metroyla yapılacak bir yolculuğun ne kadar zaman alacağı çok önemli değil.

“Size getirdiğim bu tablonun ilk üç sütununda belli noktalar arasındaki güzergahların milyar peso olarak kaça mal olacağını açıkça görebilirsiniz. Örneğin 1. ve 2. noktalar arasında yapılacak kazı ve döşenecek raylar için maliyet 17 milyar peso olarak belirtilmiştir. Soldan sağa ilk satırda gördüğünüz 1, 2 ve 17 rakamları bunu ifade etmektedir. Her güzergah çift yönlü olarak düşünülmüştür. Tablodaki dördüncü sütun ise iki nokta arasında yapılacak yolculuğun dakika olarak süresini göstermektedir, ama bu konuya daha sonra geleceğiz.”

Ecco Başkanın uzattığı kağıdı alarak bir süre inceledikten sonra, “Ekselans, bu güzergahların hepsinin çift yönlü olacağını söylemiştiniz, değil mi?” diye sordu ve Başkanın olumlu yanıtını aldıktan sonra sorularını sürdürdü:

“Sadece bir noktadan diğerine gidilebilmesini istiyorsunuz, değil mi? Bu yolculuk sırasında çok sayıda ara istasyondan da geçilmesi söz konusu mu?”

“Evet,” dedi Başkan Carballero, “mühendislerimiz olabilecek en düşük maliyeti 81 milyar peso olarak hesapladılar, ama ben ikinci bir görüş almak istediğim için size geldim. Çözümü hemen bugün bulmanızı beklemiyorum. İki gün sonra tekrar geleceğim.”

Öyle sanıyorum ki Ecco, Başkanın son söylediklerini duymamıştı, zira masasının başına oturmuş, önüne bir tomar kağıt çekmiş ve işe girişmişti bile. Başkan’a çay ve kurabiye ikram ettim, teşekkür ederek aldı ve bana Danimarka futbol takımının her oyuncusunun güçlü ve zayıf yanlan üzerine ayrıntılı bilgiler vermeye başladı. Anladığım kadarıyla bu konuyla bu kadar ilgilenmesinin nedeni ertesi gün kendi ülkesinin takımı ile Danimarka takımı arasında yapılacak olan önemli bir maçtı.

Başkan Carballero çayını ve DanimarkalI futbolculara ilişkin açıklamalarını bitirip gitmek üzere ayağa kalktığı sırada Ecco ansızın “Bir dakika, Ekselans.” dedi. “Sanırım metronuzu çok daha ucuza çıkarabileceksiniz.”



(1) Başkan’ın anlattığı problemi çözmeye çalışın. Kullanmayı düşündüğünüz güzergahları belirtin (Yanıt).

“Dr. Ecco, problemi nasıl bu denli çabuk çözebildiniz? Ününüzü biliyorum ama bu kez öyle çok olasılık var ki!” dedi Başkan, şaşkınlık içinde.

“Açıklayabilirim, Ekselans.” dedi Ecco. “Kullandığım yöntem 1956 yılında ünlü matematikçi Kruskal tarafından bulunmuş. Anlatmamı ister misiniz?”

“Eğer anlayabileceğimi düşünüyorsanız hiç durmayın.” dedi Başkan gülerek.



(2) Olabilecek en düşük maliyetle tüm istasyonları birbirine bağlayacak bir metro planı yapmaya yarayan çok basit ve hızlı bir yöntem bulabilir misiniz?

“Şimdi de Dr. Ecco, bundan daha da güç bir problemi çözmeyi denemek ister misiniz? 1 numaralı istasyon kentin tam merkezinde olacak. Metro sisteminin herhangi bir noktadan merkeze geliş süresini olabilecek en aza indirmesini amaçlıyoruz. Bu durumda herkesin metroyla beş dakikada kent merkezine gelebilmesini sağlayacak bir çözüm bulabilir misiniz? Bu süre bekleme ya da aktarma sırasında geçen zamanı kapsamıyor. Bunu sağlayacak bir planın uygulanması için olabilecek en düşük maliyet nedir? Bulacağınız rakam uzmanların tahmini olan 100 milyar pesonun altında kalırsa çok sevinirim.”

Ecco bir süre düşündü. Bu arada Başkan Carballero Southampton’daki randevusuna yetişmek için gitmek zorunda kaldı. Geri döndüğü zaman Ecco onu çok sıcak karşıladı ve, “Sanırım çözümümü çok beğeneceksiniz, Ekselans.” dedi.

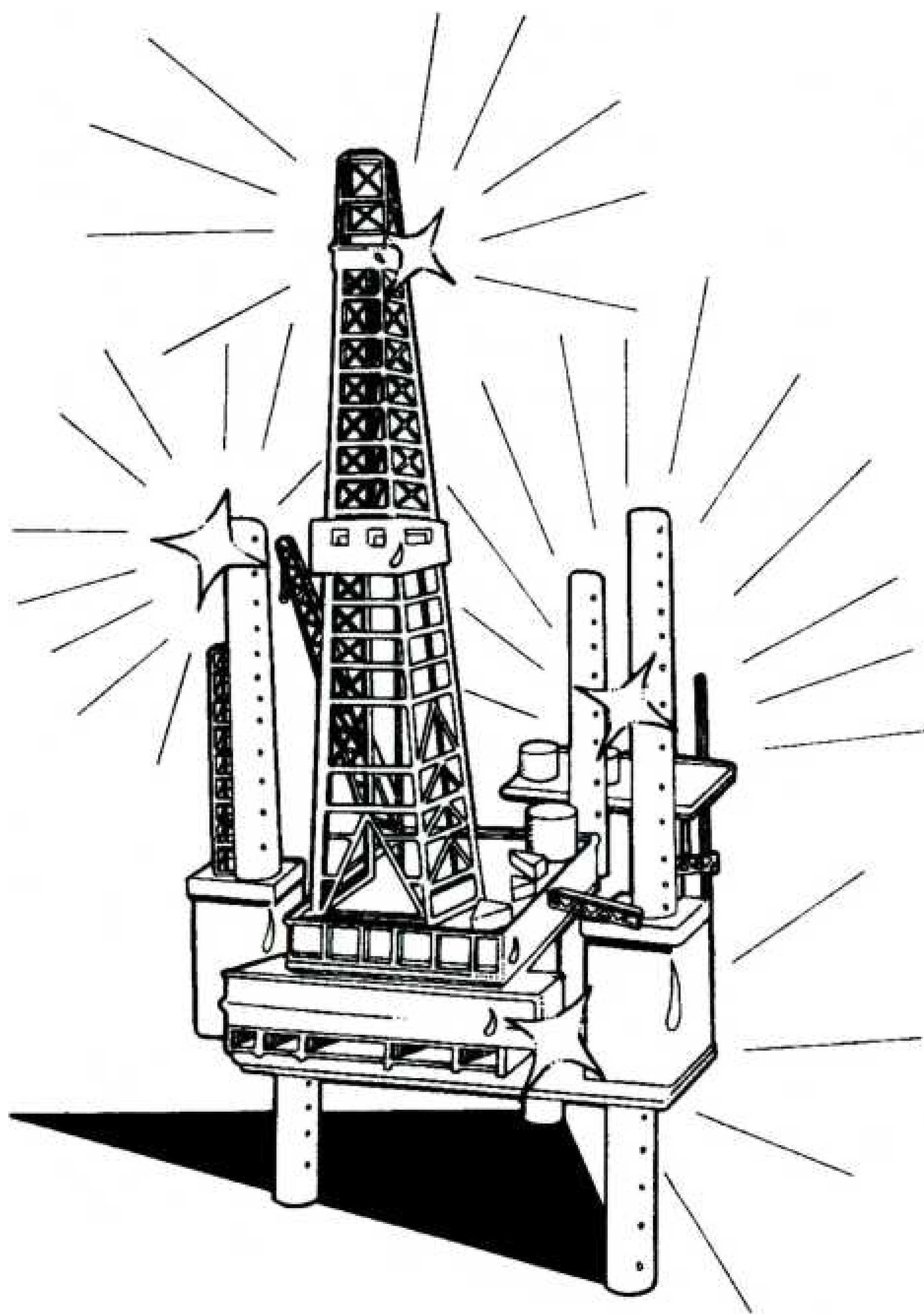


(3) Ecco’nun çözümüne göre maliyet 91 milyar pesoya düşüyor. Siz de en az bunun kadar iyi bir çözüm bulabilir misiniz?

Başkan Carballero doğal olarak bu haberi sevinçle karşıladı ve “İlkbaharda yapılacak bağımsızlık günü kutlamalarımız sırasında sizi ülkemde ağırlamaktan sevinç duyacağım, Dr. Ecco.” dedi. “Bu fırsattan yararlanarak size ülkemin ulusal onur madalyasını da vermek istiyorum.”

Ecco Başkan’a teşekkür etti ve kapıya kadar uğurladı.

Bölüm VII
Kayıp Aranıyor



1. Bilmece Meraklısı Fidyeci

Eğer başınıza bir taş düşerse taş düşebilecek bir yerde dolaştığınız için siz suçlusunuz.

Ecco'nun "Toplumsal Yaklaşımlar" başlıklı not defterinden.

Bu kitabı yazmak epeyce zaman aldı. Ecco en azından adının çevresinde oluşan birtakım gerçekdışı söylentilerin dağılması için kitabın yayınlanmasına izin vermiş bulunuyor. *Times* gazetesi Ecco'nun Başkan Carballero'nun sorunlarını çözmekteki başarılarını anlatan "Bilmece Çözücüye Onur Madalyası" başlıklı haberi manşetten vererek bu söylentilerin daha da yaygınlaşmasına katkıda bulundu. Yazıda Ecco'nun yetenekleri abartılı biçimde anlatılmakta ve onun doğaüstü birtakım güçlere sahip olduğu ima edilmekteydi. *Times*'ın haberinden sonra Ecco'nun telefonu kilitlendi. Dostum telefon numarasını değiştirmek ve kendisinin yerine telefonları yanıtlayacak bir servise abone olmak zorunda kaldı. Bu arada izlendiğine ilişkin kuşkulan iki katına çıktı ve hatta bir gün benden bunu saptamak için kendisini eve kadar izlememi bile istedi. Bu kolay değildi, zira yol boyunca onun peşinde olduğunu düşündüğüm kişiler sık sık değişiyordu. Emin olmak için bu işi birkaç kez tekrarladık ve her seferinde aynı kişileri görür gibi oldum, ama Ecco'yu daha çok kaygılandırmamak için bunu ona söylemedim.

Ecco herkesten kuşkulanmaya başlamıştı. Bildim bileli insanlardan kaçmaya eğilimi olan dostum artık kendisine başvuranların büyük bir bölümünü geri çeviriyordu. Öyle ki *Times*'ın haberini izleyen bir ay boyunca sadece bir müşteri kabul etti. Doğal olarak bunun meslek yaşamının en güç ve kendisini kişisel yönden en çok tedirgin edecek işi olacağını ikimiz de bilmiyorduk.

Müşteri bir kadındı ve adını vermeyerek kendisini sadece çok büyük bir servetin mirasçısı olarak tanıttı. "Dr. Ecco, bana yardımcı olduğunuz takdirde karşılığını fazlasıyla alacağınızdan emin olabilirsiniz, ama adımı bilmeniz gerekmiyor." diyerek söze başladı ve ailenin sahip olduğu işle hiç ilgilenmeyip aktörlüğü seçen oğlunun öyküsünü anlatmaya girişti. 'Yanlış

bir arkadaş çevresine' girdiğini söylediği oğlu günün birinde ortadan yokolmuştu. “Bir ay kadar kendisinden hiç haber almadım, ta ki adının Baskerhound olduğunu söyleyen bir adam beni arayıp oğlumun elinde olduğunu söyleyene dek.” dedi kadın. “Bu adam bana bir tür bilmece sordu: ‘1 ile 2000 arasında bir sayı tuttum; en çok 15 soruda tuttuğum sayıyı bilirseniz oğlunuzu serbest bırakacağım, bilemezseniz onu bir daha göremeyeceksiniz. Sorularınızı sadece evet ya da hayır olarak yanıtlayacağım. Dikkat edin, bir sorunun yanıtı yalan olabilir. Ayrıca, sorularınızın yanıtlarını ancak 15'ini de sıraladıktan sonra alabileceksiniz.' Bunları söyledikten sonra da telefonu kapattı.

“Dr. Ecco, ben şimdi ne yapacağım?” diye sordu kadın ve o ana dek tutmaya çalıştığı gözyaşlarını salıverdi.

Ecco biraz düşündükten sonra, “Doğru anladığımdan emin olmak için bir kez tekrarlamak istiyorum, Madam.” dedi. “Soruların tümünü birbiri peşisıra soracağız, adam yanıtlarını ancak ondan sonra verecek ve bunlardan birinin yalan olması olasılığı da var. Sonra tekrar aradığında kendisine tuttuğunu düşündüğümüz sayıyı söyleyeceğiz, öyle mi?”

Ecco kadının söylediklerini onaylaması üzerine bana dönerek, “Bu Princeton'daki Baskerhound olmalı.” dedi. “Sahip olduğu yeteneklerin değerinin yeterince anlaşılmadığını düşündüğü için üniversiteden ayrılmış ve bilgisayarla tasarımladığı bir dizi suç işlemeğe başlamıştı. Demek şimdi de bir tür fidyeciliğe merak sardı. Fidye yerine istediği şeyden onun benim tanıdığım Baskerhound olduğunu anlamak güç değil. Olağanüstü bir zekâya sahip olduğundan bugüne dek polis onun işlediği suçları kanıtlamayı başaramadı. Diğer yandan bilmece merakı bizim çok işimize yarayacak.

“Madam, probleminiz üzerinde düşünmek için bana bir saat süre tanımanızı istiyorum. İçiniz rahat etsin, hiçbir şey göründüğü kadar umutsuz olamaz.”

Kadın saatine baktıktan sonra, “Lütfen acele edin Dr. Ecco, üç saat sonra tekrar arayacak.” dedi ve evden ayrıldı.

O gittikten sonra Ecco düşünmeye başladı. Bir saatlik sürenin sonuna yaklaşırken kendi kendine söylenip başını sallamasından fazla ilerleme kaydedememiş olduğunu anladım.

Ansızın Kolombiya Üniversitesi'ndeyken Profesör Turab'ın öğrencilere sorduğu bir bilmeceyi ve çözümünü anımsadım. Ecco'ya dönerek, “Dinle

bak.” dedim. “Baskerhound’un soruların tümünü doğru yanıtladığını varsayarsak yanıtları en son sorudan sonra verse bile 2000 sayı arasından doğru seçimi yapabilmemiz için sadece 11 soru gerekiyor. Problemin alternatif bir biçimi şöyle olabilir: 1'den ll’e dek sayılar verilmiş olan 11 adet madeni para var. Bunlar yazı ya da tura yüzü üste gelecek biçimde karışık olarak dizilmiş. Eğer yanıtların tümünün doğru olması gerektiğini varsayarsak tek tek her birinin konumunu sorarak -yani 11 soruda- gerekli tüm yanıtları almış oluruz.”



*(1) Yukarıda anlatılana karşılık gelen ve Baskerhound’un problemini çözmeye yarayacak olan 11 soru nedir? Baskerhound’un tüm sorulara doğru yanıt verdiğini ama sorular bitene dek beklediğini varsayarak düşünün (*Yanıt*).*

“Çok zekice, Profesör.” dedi Ecco. “Ama anlattığın biçimiyle de güç bir problem. Baskerhound yalan söylemezse 11 sorudan sonra doğru sayıyı buluruz. Bir kez yalan söylediğini varsayarsak da 33 soruda yine doğruyu bulabiliriz, ama adam en çok 15 soru demiş.”



(2) Ecco bir yanıtın doğru olmaması durumunda 33 sorunun gerekeceğini nereden biliyor?

Ecco yine gözlerini tavana dikerek düşünmeye başladı. Kısa bir yürüyüş yapmak üzere dışarı çıktım. Açık hava beyin hücrelerime iyi gelmiş olacak ki 33 soruyu 23’e indirmenin bir yolunu buldum; ama bu yine de fazladan 8 soru demekti. Üstelik bulduğum yol Baskerhound’un her soruyu anında yanıtlamasını gerektiriyordu.



(3) Her sorunun sorulduğu anda yanıtlanması koşuluyla paralarla ilgili problem 23 soruda nasıl çözümlenir?

Eve döndüğümde Ecco’yu kağıtla kaleme sarılmış durumda buldum. Bir süre sonra adını bilmediğimiz konuğumuz da geldi. Önünde duran kağıda bakarken Ecco’nun yüzü gülmeye başlamıştı. Bir dizi sorunun sıralanmış olduğu kağıdı bana uzatarak, “Profesör, alternatif problemin gerçekten işe

yaradı.” dedi. “11 madeni para konusunda sorulacak 15 soruyu buldum. Şimdi bunları sayılara ilişkin sorulara dönüştürme sırası sende.”



(4) Karşımızdaki kişinin ancak tüm soruları duyduktan sonra yanıtlarını vereceğini ve bir kez yalan söyleyebileceğini varsayarak madeni para problemini 15 soruda nasıl çözümlersiniz?

Baskerhound sözünü tutarak kadının oğlunu serbest bıraktı; üstelik bu aileye karşı bir daha suç işlememeye söz verdiğini açıkladığı bir notla birlikte. Diğer yandan notun sonuna şunu eklemeyi de unutmamıştı: “Sana gelince, Ecco! Dikkatli ol, günlerin sayılı!”

2. Akıl Almaz Bir İş

Kötü haberi herkes duydu: Ecco ortadan kaybolmuş bulunuyor. Kimileri onun öldüğünü ileri sürerken şurada burada onu gördüğünü iddia eden kişiler de çıkıyor. Gazeteciler en umutsuz gibi görünen ipuçlarını bile ciddiye alarak dünyanın en uzak köşelerine dek iz sürüyorlar ama sonuçta bu tür haberlerin ya uydurma olduğu ya da yanılgıdan kaynaklandığı ortaya çıkıyor. Bazıları ise ne olumlu ne de olumsuz biçimde kanıtlanamıyor.

Bu arada her yerde yeni bilmece çözücüler mantar gibi bitiyor ve polis akademilerinde Ecco Yöntemleri adı verilen yeni bir ders okutuluyor. Günün birinde böyle bir durumun ortaya çıkabileceğini çok önceden kestiren Ecco bir kez bana şöyle demişti: “Ünlü olmak istemeyişimin iki nedeni var. Bunların ilki kişisel; herkes tarafından tanındığım zaman özel yaşamım diyebileceğim bir şey kalmayacak ve gazetecilerle dedikoducular her an peşimde olacak. Diğer neden ise toplumsal; bir insan sürekli biçimde sahne ışıkları altında yaşarsa yaşamına ya da yaptığı işe ilişkin en önemsiz ayrıntı bile karanlıkta kalmaz. İnsanlar karakterimin beni bilmece çözmeye yönlendiren meraklılık ya da bu işten keyif alma gibi yanları ile hiç ilgilenmeyip bunun yerine sadece bulduğum çözümlerden yararlanarak sırtımdan para kazanmaya başlayacaklardır. Bu gibilerin hiçbir zaman anlayamayacakları şey benim yöntemlerimin kaynak değil, sadece aracı olduğudur. Bu bir yüzme yarışını kazanan kişinin derecesini saptamada kullanılan kronometreyi pazarlamaya çalışmak gibi bir şey. Üstelik bunlar

gerçek şarlatanların yanında yine de zararsız sayılabilir, zira ikinci gruba girenler benim yeteneklerimle özel meraklarım arasında bağlantı kurmaya çalışacaklardır. Bilmece çözücülüğe giden yolun rüzgâr sörfünden geçmediğini gel de anlat bunlara!”

Neyse, yine asıl konumuza dönelim. Size Ecco’nun ortadan kayboluşuyla ilgili öyküyü -bildiğim kadarıyla- anlatmaya çalışacağın.

Baskerhound olayından sonra Ecco giderek daha içine kapanık bir adam olmaya başlamıştı. Gün boyu telefonunu çaldırarak ya da kapısına dayanarak onu bunaltan kişilerin büyük bir bölümünün sorunları ile Ecco’nun özel yetenekleri arasında hiçbir bağlantı bulunmadığını biliyordum ama yine de bu denli insanlardan kaçmasına bir anlam veremiyordum. Sonunda bir gün beni ve Evangeline’i konuşmak üzere evine çağırdı. Anlattıklarını şöyle özetleyebilirim: Yaşamının tehlikede olduğuna inanıyor, ama tehlikenin kaynağını ya da nedenini bilmiyordu. Bize o gün posta kutusunda bulduğu bir zarftan çıkan şifreli not ile fotoğrafı gösterdi. Not şöyleydi:

fıucıt ldnd ipşamz tmzeoyu. yotm ldn mtbezim iytsrn. ldu ğpz tızdz dkmlezm lmcmkmgen, iu. ıkky.

Yine aynı şifre, diye düşündüm. Fotoğraftaki kişiyi ise hemen tanımıştım. “Hindistan’dan dönerken uçakta yanında oturan adam.” dedim.

“Ta kendisi.” dedi Ecco. “Kim ya da hangi örgüt için çalıştığını bilmiyorum ama anımsayacağın gibi o beni çok iyi tanıyordu. Her neyse, size asıl söylemek istediğim şu: İkinizin benim yüzümden tehlikede olmanıza izin veremem. Önümüzdeki bir hafta boyunca buraya ne gelin, ne de telefon edin. Bu süre içinde ben de ne yapacağıma karar vermiş olurum. Eğer ortadan yokolursam yapılacağını duyduğunuz altın satışıyla ilgili tüm açık artırmalara katılın.”

O günden sonra ne Evangeline ne de ben Ecco’yu bir daha görmedik. Yaptığım bir araştırma sonucu Ecco’nun (en azından gerçek adını taşıyan bir pasaportla) ülke dışına çıkmadığını belirledim. Geriye sadece sorular kalmış bulunuyor. Hâlâ ortalıkta serbest dolaşan Baskerhound tehdidini yerine getirmiş olabilir miydi? Güvenlik kuruluşlarından biri Ecco’yu korumak amacıyla bir tür gözaltına mı almıştı? Bu konuda kendisine başvurduğum “Başkan” böyle bir şeyden haberi olmadığını ileri sürdüyse de ben pek emin değilim. Ecco’nun gerek müşterileri gerekse ilgi alanları o

denli çeşitli ki onu nerede arayabileceğimi bilmiyorum. Birdenbire müşterilerinin hepsi bana kuşkulu kişiler olarak görünmeye başladı.

Bir olasılık daha var. Ecco saklanıyor olabilir mi? Eğer öyleyse Evangeline'i ve beni korumak amacıyla nerede olduğunu bize söylemekten kaçınabilir. Bu olasılığı güçlendirecek fazla bilgi yok. Ne banka hesabından yüklü bir para çekmiş, ne de evden kişisel eşyalarını almış -biri dışında.

Ecco'nun ortadan yokoluşundan yaklaşık üç ay sonra isteği üzerine katıldığımız açık artırmaların birinde satışa çıkarılan son parça Houstonlu müşterisinin ona armağan ettiği som altından yapılmış minyatür sondaj makinesine çok benziyordu. O tarihte Houstonlu müşterinin bunun bir benzeri daha bulunmadığını söylediğini anımsadım ve açık artırmada makineyi satın alan kişinin kim olduğunu araştırdım. Minyatür makinenin yeni sahibi John Halley adında birisiydi. Bunu öğrendikten sonra ilk iş olarak Ecco'nun evine gittim. Ne armağan, ne de Ecco'nun onu içine koymuş olduğu ayakkabı kutusu ortalıkta yoktu. Birkaç gün sonra Halley'i ziyaret ettim. Açık artırmada makineyi satın almış olmasının nedenini sorduğumda Halley öfkelenerek, "Bu sizi niçin ilgilendiriyor?" dedi ve bilgi vermeyi reddetti. Son çare olarak neden ona gelmiş olduğumu anlattımsa da tüm söylediği, "İnsanların ortadan kaybolmasıyla bir ilgim yok." oldu. Hemen arkasından da, "Şimdi buradan gidiyor musunuz, yoksa polis çağırayım mı?" diye ekledi.

Oradan ayrıldım ve o günden beri de ne yapacağımı bilemiyorum. Gerçi Halley bana çok kaba davranmıştı ama bu onun Ecco'nun ortadan kayboluşuyla bir ilgisi olduğunu kanıtlamıyordu. Buna karşılık yine de Halley'de beni rahatsız eden bir şey vardı. Düşündüm ve onun bana Ecco'nun eski müşterilerinden birini (sanırım define avcısı Hanson'u) anımsatmış olduğunu buldum. Ama bunun ne anlamı olabilirdi ki?

Son zamanlarda Evangeline ile kafa kafaya verip geçmişte Ecco'ya gönderilmiş olan üç notun şifresini çözmeye çalışıyoruz. Bunların ilkini Kolombiya koyağından dönüşümüzde evde bulmuştuk:

cızidzd jyc mcebbe tmzeoyutrz, ııgdb ad?

İkincisi Hindistan'dan dönerken gizli bir el tarafından çantama konmuştu:

omuieaez ğıuıcdoyu -tmiıkı tızdz.

Üçüncüsü ise uçaktaki adamın fotoğrafı ile birlikte postadan çıkmıştı:

fıucıt ldnd ipşamz tmzeoyu. yotm ldn mtbezim iytsm. ldu ğpz tızdz dkmlezm lmcmkmgen, iu. ıkky.

İpucunun bu üç mesajda saklı olduğunu sanıyorum.

Yanıtlar

Bölüm I

1. Azınlık Kuralları

(1) Doğru strateji önce en çok desteğe sahip seçenekleri oylamaya koymaktır. Oylamalar şu sırayla yapılırsa C kazanacaktır: 1) D/B (D 49 oya karşı 51 oyla kazanır); 2) A/D (A 34 oya karşı 66 oyla kazanır); A/C (C 49 oya karşı 51 oyla kazanır).

(2) Sorunun yanıtı olumsuzdur. Karşı tarafın ikinci turda oylanacak önerileri seçmesi durumunda B ya da D kazanır. B'nin D dışında kalan her öneriden daha çok oy alacağı düşünülürse D'nin ilk turda elenmesinin B'yi rakipsiz bırakacağı anlaşılır. D ilk turda elenmez ve A ile C de ikinci tura kalırlarsa bu durumda karşı taraf bu turda A ile C'yi birbiriyle karşı karşıya getirecektir. İkinci turda C kazanacak, ama üçüncü turda D'nin karşısında yenilgiye uğrayacaktır.

Diğer olasılık ise ilk turda D'nin yanı sıra A ile C'den yalnız birinin ikinci tura kalmasıdır. Bu durumda B'nin de ikinci tura kalması gerekir. İkinci turda karşı taraf, kazanan A ya da C seçeneklerinden birine karşı B'yi oylamaya koyar. Böylece üçüncü turda sadece B ve D kalır.

(3) C'nin nasıl kazanabileceğini daha önce gösterdik. A'nın kazanması için oylama sırası B/C, D/B ve A/D olmalıdır. D şu sıralama durumunda kazanır: A/B, B/C ve B/D. B'nin kazanması için de sıralamanın A/D, A/B ve B/C biçiminde olması gerekir.

2. Legolardan Bir Kule

(1) 13 hafta. Haftalar boyunca gerçekleştirilecek işler şöyle gösterilebilir:

1. hafta: 2'şer blokluk 500 yığın;

2. hafta: 4'er blokluk 250 yığın;

3. hafta: 8'er blokluk 125 yığın;

4. hafta: 16'şar blokluk 62 yığın ve 8 bloktuk 1 yığın;

5. hafta: 32'şer blokluk 31 yığın ve 8 blokluk 1 yığın;

6. hafta: 64'er blokluk 15 yığın ve 40 blokluk 1 yığın;

7. hafta: 128'er blokluk 7 yığın ve 104 blokluk 1 yığın;

9. hafta: 256'şar blokluk 3 yığın (bir haftalık gecikmeyi anımsayın) ve 232 blokluk 1 yığın;

11. hafta: 512 ve 488 blokluk iki yığın;

13. hafta: 1 kilometre yüksekliğinde bir kule.

(2) 20 hafta.

Not: Bu bilmece paralellik kuralının sınırlan olduğunu göstermektedir. Hank Alfred ne kadar çok para harcarsa harcasın kule bir günde yapılamaz. Bilişim alanında bunu kanıtlayan bir teori geliştirilmiştir. İlk problemde 1000 girdi kulesi ve bunların tümünü kapsayan bir çıktı kulesi bulunmaktadır. İki küçük kulenin bir araya getirilmesiyle daha büyük bir kule elde edilmesi temel işlem olduğundan bu işlemin her paralel uygulaması gerekli kulelerin sayısını sadece 2'nin bir faktörü oranında azaltabilir. Bu nedenle 10 paralel uygulama gerekmektedir.

3. Teksayılı Kapılar Problemi

Doğal olarak tüm kapıların iki yüzü bulunur. Kapıların her iki yüzünde de birer kapıkolu olduğunu varsayarsak her kapının iki kolu olmaktadır. Kaç kapı olursa olsun kolların sayısı *(n)* bir çift-sayı olacaktır. Üç kapısı olan labirente girdiğiniz zaman dışarıya bakar durumda üç kapıkolu bulunduğundan içerideki tüm odaların karşısına gelen *n*-3 kapıkolu olacaktır. Bunun bir tek sayı olması gerekir zira *n* bir çift sayıdır. Bu durumda üç kapılı labirentteki bir odanın karşısında bir tek sayı olmalıdır.

Diğer yandan iki kapılı labirentte mutlaka böyle bir oda bulunacak diye bir şey yoktur. Baba Terrence, oğlunun doğru labirenti bilmesi gerektiğini söylediğine göre sadece bir labirentte böyle bir oda vardır ve dolayısıyla da doğru labirent üç kapılı olandır.

Not: Bu bilmece "Eşlik Teorisi" adıyla bilinen bir birleşik bilimler teorisine örnektir. İç odaların karşısına rastlayan kapıkollarının toplamı bir tek sayıdır, o halde bir odada tek sayıda kapıkolu bulunması gerekir.

4. Tenis Koçunun Sorunu

(1) Sekiz oyuncu ikişer kişilik dört gruba ayrılır. Her gruptaki iki oyuncu birbirine karşı oynatılır. Bu dört saat sürecektir. Daha sonra oyuncuların dördünü sıraya koymak için şöyle yapılır: İkişer oyuncudan oluşan iki grubun birine X, diğerine Y dersek X grubundaki daha iyi oyuncu ile Y grubundaki daha iyi oyuncu birbirlerine karşı oynatılır. Kazanan kişi bu iki gruptaki toplam dört oyuncunun en iyisidir. Bundan sonra yenilen oyuncu diğer grubun yenilen oyuncusuyla oynatılır. İkinci maçı kazanan oyuncu ikinci en iyi oyuncudur. Bu aşamada ilk maçın galibi ikinci maçta yenildiği takdirde X ve Y gruplarında yer alan toplam dört oyuncu arasında bir sıralama yapabilecek kadar bilgi edinilmiş olur. Aksi takdirde her iki grubun yenilen oyuncularının kimin üçüncü en iyi olduğunun belirlenmesi için bir maç yapmaları gerekir. Böylelikle dereceleri saptanmış iki çiftten oluşan dört oyuncunun ustalık düzeylerine göre sıraya konması en çok üç saat sürer. Dört oyuncudan oluşan iki grup elde etmek (dereceleri belirlenmiş çiftlerle başlayarak) en çok altı saat sürecektir.

Dörder oyuncudan oluşan iki grup aşağıdaki gibi düzenlenebilir:

A	E
B	F
C	G
D	H
en iyiden en kötüye doğru	en iyiden en kötüye doğru

Sıralama aşağıdaki gibi yedi aşamada tamamlanır:

1. A, E'ye karşı oynar. A kazanırsa:

B	E	A
C	F	
D	G	
	H	

2. B, E'ye karşı oynar. E kazanırsa:

B	F	A
C	G	E
D	H	

3. B, F'ye karşı oynar. F kazanırsa:

B	G	A
C	H	E
D		F

4. B, G'ye karşı oynar. G kazanırsa:

B	H	A
C		E
D		F
		G

5. B, H'ye karşı oynar. B kazanırsa:

C	H	A
D		E
		F
		G
		B

6. C, H'ye karşı oynar. C kazanırsa (H kazanırsa iş biter):

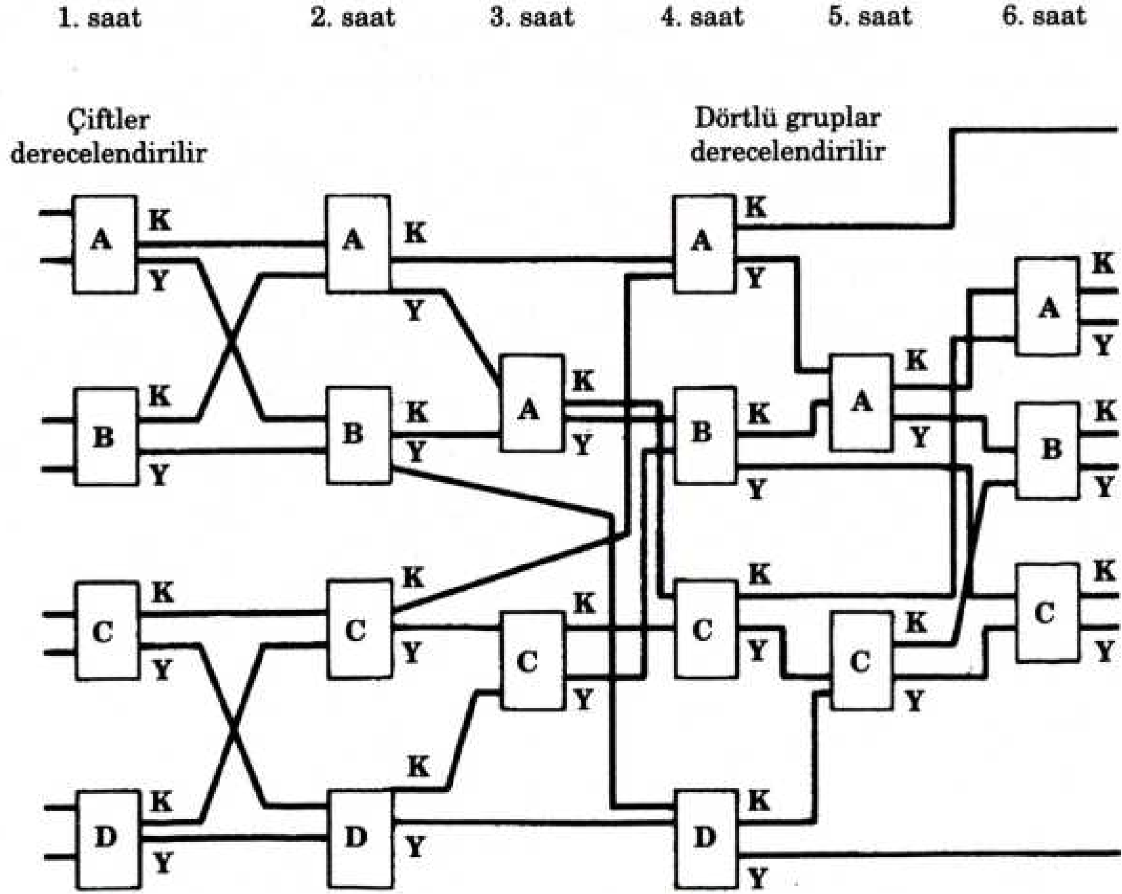
D	**H**	**A**
		E
		F
		G
		B
		C

7. D, H'ye karşı oynar. D kazanırsa:

		A
		E
		F
		G
		B
		C
		D
		H

Böylece her biri dört derecelendirilmiş oyuncudan oluşan iki gruptaki toplam sekiz oyuncunun ustalık derecelerine göre sıralanması en çok yedi saat sürecektir (x ve y sayılarında derecelendirilmiş oyunculardan oluşan herhangi iki gruptaki oyuncuların en çok $x + y - 1$ saatte $x + y$ sayısında derecelendirilmiş oyuncudan oluşan tek bir grup içinde toplanabileceğini kanıtlamayı deneyebilirsiniz). Bu durumda toplam süre 4 + 6 + 7 = 17 saat olacaktır.

(2) Dört kort kullanarak oyuncuları altı saat içinde derecelendirebiliriz (Bkz. Şekil 15). Kortları A, B, C ve D olarak adlandıralım. Önce sekiz oyuncuyu dört çifte ayırın ve her çifti bir kortta oynatın. Her kortta kazanan ve kaybeden oyuncuların bunu izleyen saatte hangi kortta oynayacağını açıklayacağız. Bazen bir oyuncunun bir saat süreyle oynamadığı olur; bu durumda oyuncunun dinlendiğini söyleriz.



Şekil 15 Altı saat sürecek derecelendirme maçlarında kazanan ve yenilenlerin oynadıkları kortlar (K: Kazanan, Y: Yenilen).

Birinci saatin sonunda:

A'da kazanan A'da kalır. Kaybeden B'de oynar.

B'de kazanan A'da oynar. Kaybeden B'de kalır.

C'de kazanan C'de kalır. Kaybeden D'de oynar.

D'de kazanan C'de oynar. Kaybeden D'de kalır.

İkinci saatin sonunda:

A'da kazanan bir saat dinlendikten sonra dördüncü saatte yine A'da oynar. A'da kaybeden A'da oynar.

B'de kazanan A'da oynar. Kaybeden bir saat dinlendikten sonra dördüncü saatte D'de oynar.

C'de kazanan bir saat dinlendikten sonra dördüncü saatte A'da oynar. Kaybeden C'de kalır.

D’de kazanan C’de oynar. Kaybeden bir saat dinlendikten sonra yine D’de oynar.

Üçüncü saatin sonunda:

A’da kazanan C’de oynar. Kaybeden B’de oynar.

C’de kazanan C’de kalır. Kaybeden B’de oynar.

Dördüncü saatin sonunda:

A’da kazanan en iyi oyuncudur ve bir daha oynamaz. A’da kaybeden A’da kalır.

B’de kazanan A’da oynar. Kaybeden bir saat dinlendikten sonra altıncı saatte C’de oynar.

C’de kazanan bir saat dinlendikten sonra altıncı saatte A’da oynar. Kaybeden C’de kalır.

D’de kazanan C’de oynar. Kaybeden en kötü oyuncudur ve bir daha oynamaz.

Beşinci saatin sonunda:

A’da kazanan A’da kalır. Kaybeden B’de oynar.

C’de kazanan B’de oynar. Kaybeden C’de kalır.

Altıncı saatin sonunda:

En iyi ve kötü oyuncular dördüncü saatte belirlenmiştir. İkinci en iyi oyuncu A’da kazanandır. Üçüncü en iyi oyuncu A’da kaybedendir. Dördüncü en iyi oyuncu B’de kazanandır. Beşinci en iyi oyuncu B’de kaybedendir. Altıncı en iyi oyuncu C’de kazanandır. Yedinci en iyi oyuncu C’de kaybedendir.

(3) Beş saatte sonuç almayı sağlayan bir çözümün olup olmadığı bilinmemektedir.

Not: Bu öykü, sıralama problemine iki çözüm getirmektedir. Söz konusu problemin kompütasyonel geometriden bilgi işlemlenmesi ve yapay zekâya kadar hemen hemen tüm bilgisayar kullanım alanlarında uygulanımı bulunmaktadır. Soru (1)'in yanıtlanmasında kullanılan algoritmayı *birleştirme-sıralama algoritması* olarak tanımlayabiliriz. Bu algoritmanın kimin tarafından bulunduğu bilinmiyorsa da yaptığı tasarımlarla bilgisayar alanında çığır açan John von Neumann tarafından kullanıldığı söylenir.

İkinci algoritma K.E. Batcher'in buluşudur ve *Batcher sıralaması* olarak bilinir.

Birleştirme-sıralama algoritmasına ilişkin bir tanımlamayı Aho, Hopcraft ve Ullman'ın *Data Structures and Algorithms* başlıklı incelemesinin yanı sıra algoritmalara giriş niteliğindeki herhangi bir ders kitabında da bulabilirsiniz. Batcher sıralaması da paralel algoritmalarla ilgili tüm yeni tarihli kitaplarda bulunabilir.

5. Ağırlık Sınırı

(1) 20 ton ağırlığındaki yükün Houston'dan Moskova'ya taşınması için kullanılacak uçuşlar ve her uçağın alabileceği yük aşağıda gösterilmiştir:

Houston-Frankfurt: 3 ton

Houston - Paris: 11 ton

Houston - Roma: 3 ton

Houston - Londra: 3 ton

Roma - Moskova: 3 ton

Londra - Varşova: 3 ton

Frankfurt - Varşova: 4 ton

Londra - Paris: 0 ton

Paris - Frankfurt: 9 ton

Paris - Moskova: 2 ton

Frankfurt - Moskova: 8 ton

Varşova - Moskova: 7 ton

(2) Yine 20 ton. Ecco'nun açıklaması şöyleydi: "Bir uçuş ağına, ağın herhangi bir kesitinin gösterdiği kapasitenin üstünde yükleme yapamazsınız. Bu anlamda kesit, uçuş ağına yüklenen her tonun kesinlikle bu rotalardan birinden geçmek zorunda olması özelliğini taşıyan rotalar grubudur (bu olayda kentlerarası uçuşlar söz konusudur)."

Houston-Roma, Varşova-Moskova, Frankfurt-Moskova ve Paris-Moskova rotaları bir kesit oluşturmaktadır. Bu rotalar üzerinde toplam 20

tondan çok ağırlık taşınamaz ve bunun her tonunun kesinlikle söz konusu rotalardan geçmesi zorunludur.

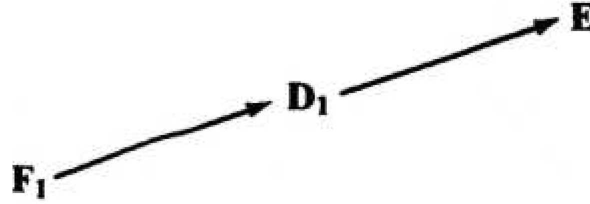
(3) Varşova-Moskova rotasına bir, Houston-Roma rotasına üç uçak eklenir. Roma-Moskova rotası 9 tonluk ek bir yük kaldırabilir. Houston-Londra-Varşova rotasına da 3 tonluk bir ekleme yapılabilir.

Not: Bu problemde değinilen uçuş ağı düzenlemelerine ilişkin giriş niteliğindeki bilgileri Kenneth P. Bogart'ın *Introductory Combinatorics* (Belmont, CA: Pitman Yayınları) adlı kitabında bulabilirsiniz.

6. Araştırma Enstitüsü

(1) F ile D'nin ilk yanları ile E 6,5 yıl sürer (Bkz. Şekil 16).

(2) B, D ve E için gereken sürelerin yarıya indirilmesi amacıyla 15 milyon dolar harcandığı takdirde toplam süre dört yıla iner.



Şekil 16 Profesörün açıklaması.

Bölüm II

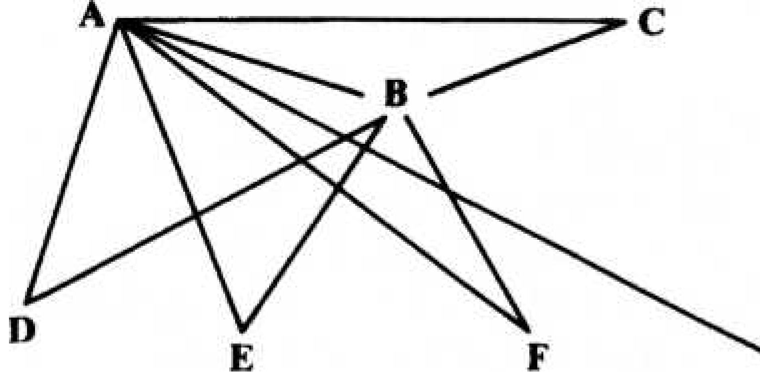
1. Casuslar ve Tanışıklıklar

(1) Casusların tümü de doğruyu söylüyor olsaydı birbirini tanıyanların sayısının bir tek sayı olması gerekirdi. Her buluşma iki kişinin tanışmasına yol açtığından bu olanaksızdır.

(2) F'nin yanı sıra A, B, C ve D'nin de doğru söyledikleri varsayılabilir. Şöyle ki: Casusların hiç biri gerçekten tanıdığı kişilerin sayısından daha büyük bir sayı söyleyemeyeceğine göre her iki casustan birini tanıdığını ileri süren A doğru söylemektedir. B yalan söylüyor ve gerçekte altı casusu tanıyorsa G'nin de yalan söylüyor olması gerekir. Bu durumda ortaya iki yalancı çıkmaktadır; oysa sadece bir yalancının olması gerektiği söylenmişti. O halde A ve B'nin doğru söylediklerini kabul edebiliriz.

Dolayısıyla F, A'yı ve B ya da C'yi tanımaktadır, zira F'nin yalancı olmadığını biliyoruz (Bkz. Şekil 17).

F'nin sadece A ve B'yi tanıdığını varsayalım. C en az dört kişiyi tanımaktadır. Bunların ikisinin A ve B olması gerekir. C'nin tanıdığı dört kişiden biri F olamaz, dolayısıyla D, E ve G'den biri olması gerekir. C'nin E ile tanışmış olması durumunda E yalan söylemektedir. Yine aynı şekilde C'nin G ile de tanışmış olması G'nin yalan söylediğini gösterir. O halde C ya E ya da G ile tanışmıştır. C yalan söylüyor olsaydı ve gerçekte beş kişiyi tanısaydı E ve G'nin her ikisini de tanıması gerekirdi ve bu durumda üç yalancımız olurdu. Bu yüzden C'nin doğru söylediğini biliyoruz. E ile G'den birinin yalan söylüyor olması gerektiğinden D'nin doğru söylediği ortaya çıkmaktadır. D'nin tanıdığı kişiler sadece A, B ve C'dir.



Şekil 17 Casus C'nin tanışmış olması gerekenler D, E ve G'den ikisidir.

F sadece A ve C'yi tanıyorsa, benzer bir çıkarım bizi aynı sonuca ulaştırır. Ya E ya da G yalancıdır.

2. Casuslar ve Çift Yanlı Ajanlar

Casusların her ikisi de aşağıdaki beyanlarda bulunmaktadır:

W, X ve Y'den sadece biri doğrudur.

X, Y ve Z'den sadece biri doğrudur.

İkisinden birinin doğru söylediğini bildiğimize göre bu iki iddiayı doğru kabul edebiliriz. Öyleyse:

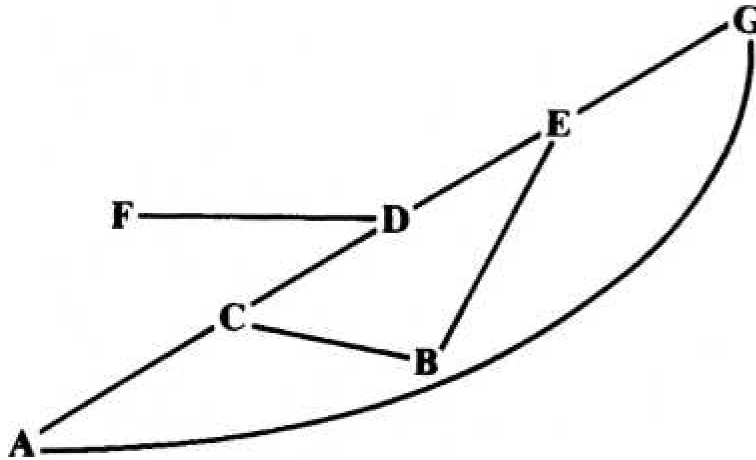
1. W ve Z doğrudur, X ve Y yanlıştır; ya da
2. W ve Z yanlıştır, X ve Y'nin sadece biri doğrudur.

Bunun nedenini şöyle açıklayabiliriz: Eğer W ve Z’nin sadece biri doğru olsaydı bu durumda X ve Y’nin her ikisinin de yanlış olması gerekirdi; diğeri ile bağlantılı olarak da yukarıdaki açıklamaların içinde hiçbir doğru öğe bulunmazdı. Eğer X ya da Y doğruysa W ile Z’nin yanlış olması gerekir; aksi takdirde açıklamaların ikisinde de birden çok doğru öğenin varlığı söz konusudur.

Buna karşılık casus A, W ile Z’nin sadece birinin yanlış olduğunu öne sürmektedir. Bu doğru olamayacağına göre çift yanlı ajan A’dır. Ajan B, W, Y ve Z’nin sadece birinin doğru olduğunu söylediğine göre bu durumda Y’nin doğru olduğu anlaşılır.

3. Roket Yapımı

(1) Hayır, yapılamaz. B’den C’ye, C’den D’ye, D’den E’ye ve B’den E’ye giden bir taşıma bandı olması zorunludur. F ile D ve F ile I arasında da bir bant olması gerekmektedir. Dolayısıyla F’nin B, C, D, E bölgesi içinde yer alması olanaksızdır. Diğer yandan A’nın G ile bağlantısı F’nin A, C, D, E, G bölgesinin dışında kalmasını engellemektedir. Bu durumda F’den I’ya taşıma yapılamaz (Bkz. Şekil 18 ve 19).

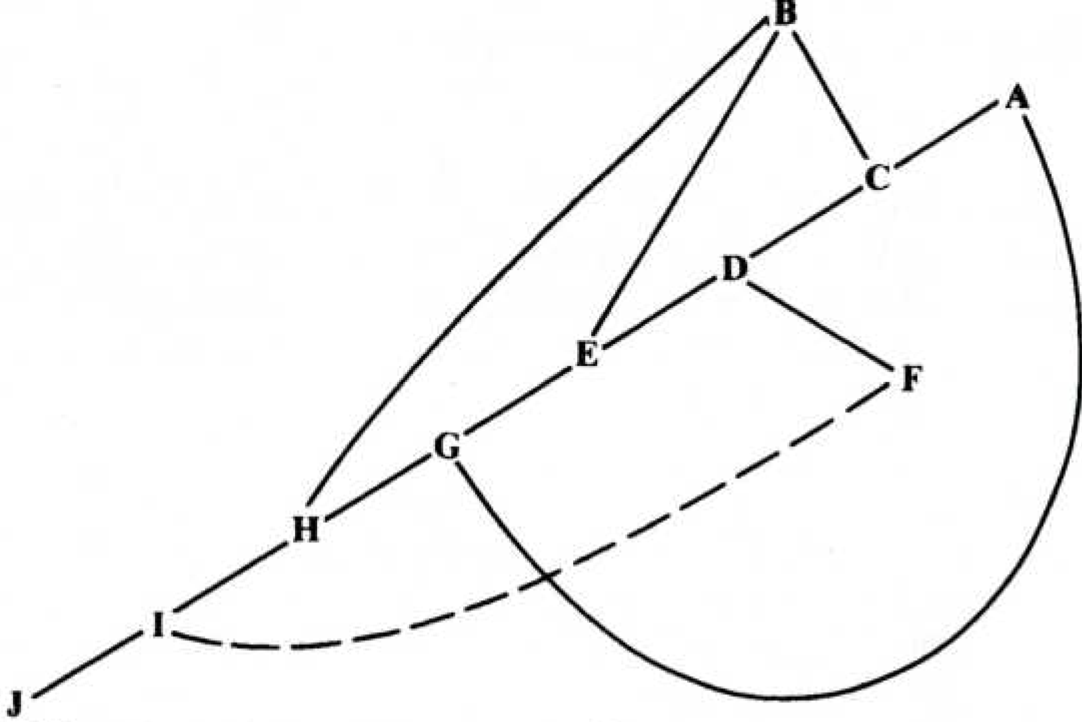


Şekil 18 H ve I’nın eklenmesinden önce montaj hattının görünümü.

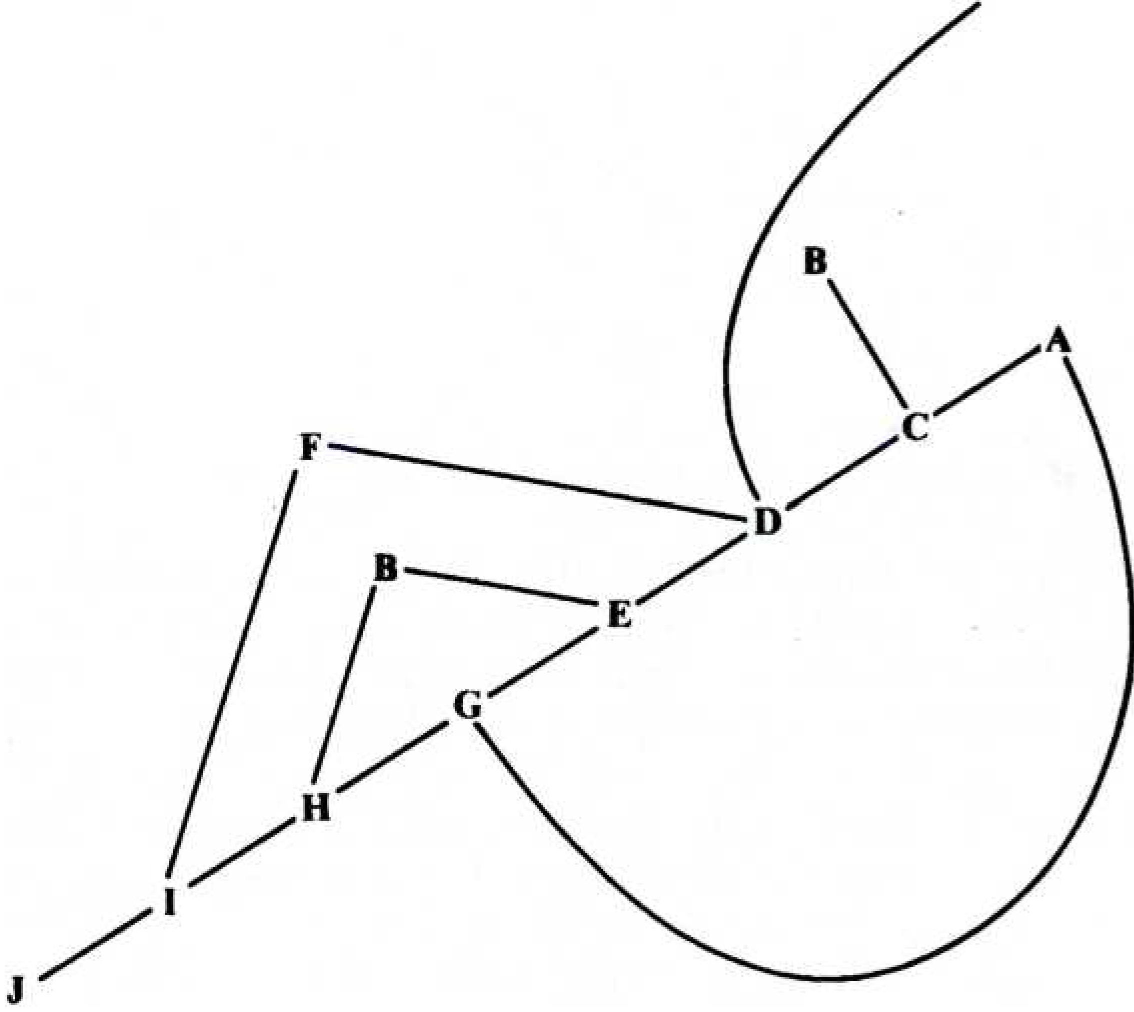
(2) B için iki yapım bölümü kurulur. Bunun biri C’ye, diğeri ise E ve H’ye yakın olmalıdır. F’yi ikinci B bölümü ile birlikte yana çekin ve ikinci B bölümünü F, D, E, G, H ve I ile çevreleyin. Bu düzenleme tüm sorunlara çözüm getirecektir (Bkz. Şekil 20).

Not: Burada önemli olan soru bir grafiğin düzlemsel olup olmadığı, ya da diğer bir anlatımla herhangi iki kenarı kesişmeden kağıt üzerinde çizilip

çizilemeyeceğidir. Bu problem J. Hopcroft ile R.E. Taıjan'ın *Efficient Planarity Testing* başlıklı ortak makalesinde ayrıntılı biçimde ele alınmıştır (*Journal of the Association for Computing Machinery*, cilt 21, sayı 4, sayfa 549-568, Ekim 1974).



Şekil 19 Montaj hattı ve F'den I'ya giden köprü.



Şekil 20 B’nin köprü yapımını nasıl gereksiz kıldığını gösteren çizim.

4. Açıkdeniz Petrol Platformu

(1) Gerekli kapasite dakikada 1,25 varildir. Her 100 dakikalık süre içinde yapılacak işlemler şunlardır: Platformdan kıyıya 100 varil petrol pompalanması (80 dakika); petrolün kesilip boruya su verilmesi (6 dakika); 10 varil suyun gönderilmesi (8 dakika); ve suyun kesilip boruya tekrar petrol verilmesi (6 dakika).

(2) Su deposunun kapasitesinin 14,4 varile yükseltilmesi dakikada 1,2 varil su verilmesini sağlar. Platformdan kıyıya 120 dakika içinde 144 varil petrol pompalanır. Daha sonra petrolün kesilip boruya su verilmesi sırasında 6 dakika geçer. 12 dakikada 14,4 varil su gönderilir. Sonra sudan petrole geçiş için 6 dakika daha beklenir ve işlemler tekrarlanır.

Not: Gerçekten de ışıklı kavşaklardaki trafik akışının düzenlenmesinden esinlenilerek bulunmuş olan bu problem, ışığın kırmızıdan sarıya, sarıdan yeşile, yeşilden sarıya ve sarıdan tekrar kırmızıya dönmesinin ne uzunluktaki bir süre içinde gerçekleşmesi gerektiği sorusu ile yakından bağlantılıdır.

Bölüm III

1. Kampçılar Problemi

(1) Ecco'nun söylediğine dayanarak kamp yöneticisini bir yola, üç kampçıyı diğerine, üçünü üçüncü yola ve ikisini dördüncü yola gönderin. Her grup kendi yolunda 20 dakika yürüyüp kamp yerinin o yolun sonunda olup olmadığını gördükten sonra geri dönecek ve her kampçı kendi görüşünü söyleyecektir. Bu durumda yönetici şunları yapar:

Doğru yolu kendisi bulmuşsa kampçıların önüne düşerek onları kampa götürür. Üçer kampçıdan oluşan iki grup içinde görüş ayrılığı varsa çoğunluğun söylediğine inanır (her grupta ancak bir yalancı olabilir). Üç kişilik bir grupla iki kişilik bir grup arasında anlaşmazlık varsa üç kişilik çoğunluğun görüşünü yeğler. Bir gruptaki kişilerin kendi aralarında çelişkiye düşmeleri durumunda onların söylediklerini hesaba katmaz. Grupların hiç biri kendi içinde çelişkiye düşmüyorsa iki kampçıdan oluşan grubun görüşünü hesaba katmaz.

(2) Kampçıların yedi kişi olması durumunda yolların herhangi ikisi (bunlara A ve B diyelim) dört kampçı tarafından araştırılır (Yönetici ve diğer üç kampçının kendi izledikleri yolların kampa çıkmadığını öğrendiklerini varsayalım.) Dört kampçının iki yola dağılımı A'ya dört ve B'ye sıfır ise dört kişilik grup geri döndüğünde ikisi olumlu, ikisi olumsuz görüş belirtebilir ve bu durumda yönetici doğru yolun A mı, B mi olduğunu bilemez. Dağılım A'ya üç, B'ye bir kampçı ise A'ya ilişkin bir görüş ayrılığı her iki olasılığı da açık bırakır. Dağılımın A'ya da, B'ye de iki kampçı olması ve her iki grubun da aynı yanıtla geri dönmesi durumunda yöneticinin karar vermesi yine olanaksız olacaktır.

(3) Yalan söylemeleri olasılığı bulunan kişilerin sayısı beş olduğu takdirde 17 kampçı gerekecektir. Yönetici yine tek başına bir yolu izler, altışar kişilik iki grubu iki ayrı yola ve beş kişilik üçüncü grubu da geri

kalan dördüncü yola gönderir. Bu durumda kampçıların buluşma yerine döndükten sonra söyledikleri aşağıdaki biçimde değerlendirilir:

Grupların hiç biri kendi içinde anlaşmazlığa düşmüyorsa beş kişilik grubun görüşü hesaba katılmaz. Herhangi bir grubun üyeleri arasında çelişki varsa o grubun görüşü hesaba katılmaz. İki ya da daha çok grubun içinde anlaşmazlık olduğu takdirde izlenecek yöntem şudur: Kendi içinde anlaşmazlığa düşen her grupta azınlıkta kalan kampçıların sayısı saptanır (grup eşit bölünmüşse, yani üçe karşı üçse “azınlık” sayısı üç olarak kabul edilir). Ortaya çıkan sayılar her grup içindeki yalancıların olabilecek en düşük sayısı olarak kabul edilir. Herhangi bir grup içinde çoğunlukta olan yanıtların sayısından tüm diğer gruplardaki toplam yalancı sayısı çıkarıldığı zaman kalan sayı beşten büyükse çoğunluğun görüşü doğru olarak kabul edilir. Bu yöntemle elde edilen sonuca yöneticinin kendi izlemiş olduğu yola ilişkin bilgisi de eklendiği zaman dört yoldan üçünün doğru yol olup olmadığı anlaşılır.

Buna karşılık 17 yerine 16 kampçının bulunması durumunda herhangi bir yol çiftine 10 kampçı düşecektir. Bunların beşinin yalan söylediği varsayılırsa problemin bu çeşitlemesinin işe yarar bir çözümünün olamayacağı anlaşılır.

(4) Oldukça inandırıcı ama başarısız bir çözüm, yöneticinin iki ayrı seferde iki yolu (A ve B) izlemesi ve kampçıların da geri kalan iki yolun (C ve D) en az birini denemeleridir. Yöneticinin izlediği yolların yanlış olduğunu anladığını varsayalım. Profesör Scarlet’in ilk yorumu (yani dört kampçıyla doğru söyleyenlerin çoğunlukta olmasının bir garantisi bulunmadığı) yöneticinin C ve D’den hangisinin doğru yol olduğunu kesin biçimde saptayabilmesinin olanaksızlığını ima etmektedir. Örneğin yalancılar kampın yolunun C olduğunu öne sürerken doğru söyleyenler D’yi savunabilir ve bu durumda ikiye karşı iki olduklarından her iki beyanın da uygulamada bir değeri olmaz.

Profesörün ikinci söylediği ise kampçıların olumlu yanıtlarına olumsuz yanıtlarından farklı biçimde yaklaşılması gerektiği idi.

Şöyle ki:

İlk denemede yönetici A’yı, dört kampçı B’yi izler.

Yönetici ve kampçılar buluşma yerine geri döndükleri zaman eğer yönetici kampın yolunu bulmuşsa hepsi birden A’yı izleyerek kampa

varırlar. Üç ya da dört kampçı doğru yolun B olduğunu söylerse B seçilir. Üç ya da dört kampçının B olmadığını söylemesi durumunda yönetici bu kez C'yi araştırmak üzere yola çıkarken kampçılar buluşma yerinde beklerler.

Şimdi işin güç yanına gelelim. İki kampçı kampın yolunun B olduğunu öne sürerken diğer iki kampçı bunu yalanlarsa yönetici B'yi bir kez kendisi dener. Doğru yolun B olmadığını söyleyen iki kişiden biri C'yi denemeye gönderilir. Yönetici kampı bulursa doğru yolun B olduğu ortaya çıkar. Bulamazsa C'yi deneyen kampçının doğru söylüyor olması gerekir, zira bu durumda yalancıların kampa B'den gidildiğini ileri sürenler olduğu ortaya çıkacaktır.

Not: Bilgisayar devre ve kabloları zaman zaman bozulurlar ama bu çoğu kez geçici bir durumdur. Gelişmiş bilgisayarların büyük bir bölümünde bellek devreleri içine yerleştirilmiş olarak bu tür geçici arızalan saptayan ve gideren yöntemler vardır.

2. Çakıltaşları

Ecco'nun düzenlemesi sadece beş sehpa gerektirmektedir:

Sehpa 1: G, I, K, S, A, N

Sehpa 2: H, J, L, F, B, E, R

Sehpa 3: O, C, D, U

Sehpa 4: P, M

Sehpa 5: Q, T

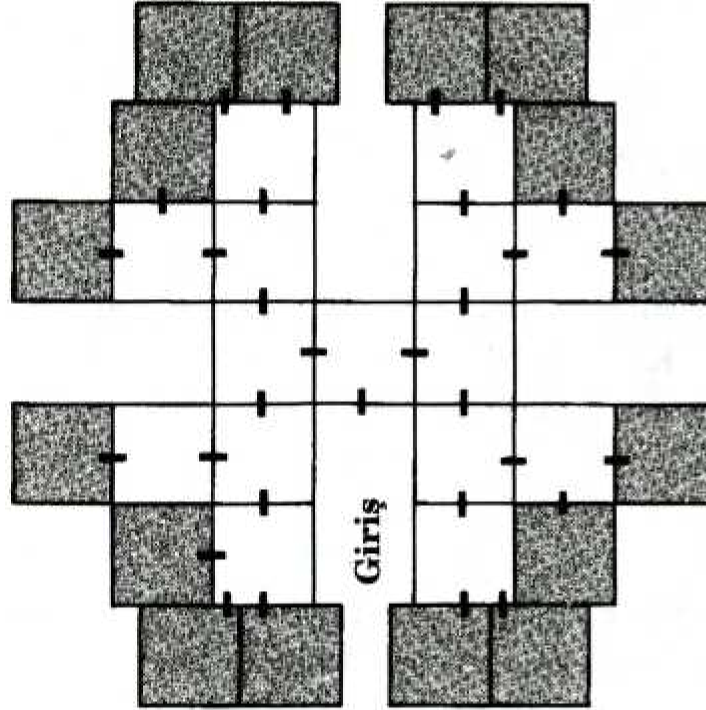
Delil ve savların sunuluş sırası şöyledir: G, H, O, I, J, P, K, L, Q, S, F, T, A, B, C, M, D, E, N, R, U.

Not: Bu problem graflar üzerinde oynanan bir tür birleşik bilim oyunu olan "graftaşı"ndan esinlenilmiştir. Graf üzerine bir çakıltaşı konması problemde bir şemanın gösterilmesine karşılık gelmektedir. Graftaşı oyununun kuralları şunlardır:

1. Bir verteksin üzerine bir çakıltaşının konması (ya da bir şemanın gösterilmesi) ancak ve ancak ondan hemen önceki verteksleri̇n (ya da destekleyici delillerin) tümünün üzerinde birer çakıltaşının bulunması (ya da daha önceki şemaların görünür durumda olması) koşuluna bağlıdır.

2. Bir verteksin üzerindeki çakıltaşı her zaman alınabilir. Bir kez üzerindeki taş alınan vertekse bir daha kesinlikle başka bir taş konamaz.

Bu problemin çözümünde beş sehpanın yeterli olması, beş çakıltaşının destek verteklerine konabilmesine karşılık gelir. Bu basit oyunun kompütasyonel karmaşıklık teorisinin içerdiği çok incelikli önermelerin kanıtlanmasında kullanıldığı bilinmektedir. Graftaşı oyununu ele alan ilk incelemelerden biri olan *On Time Versus Space*, J.E. Hopcroft, W.J. Paul ve L.G. Valiant'ın imzalarıyla *Journal of the Association for Computing Machinery'de* (cilt 24, sayfa 332-337, 1977) yayınlanmıştır.



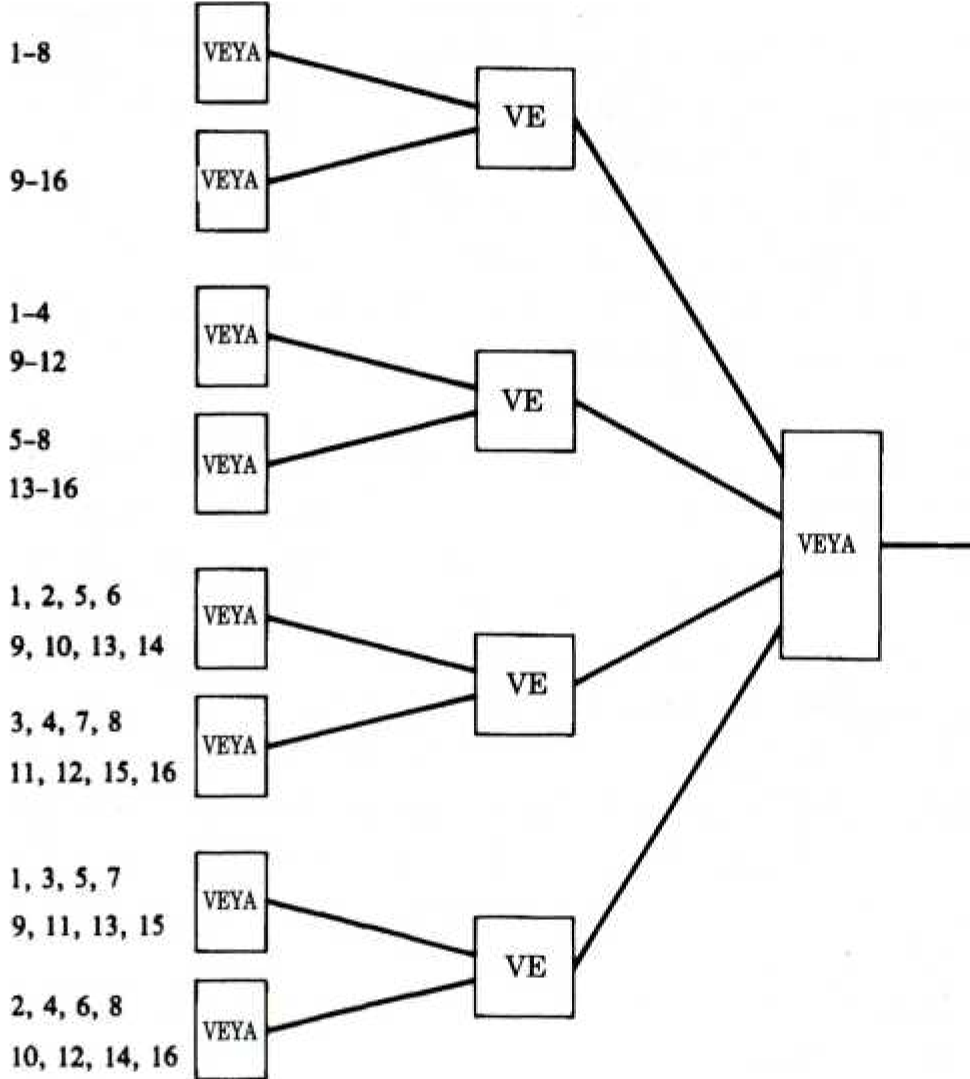
Şekil 21 Güney Kutbu Araştırma İstasyonunun planı.

3. Mimarın Sorunu

Şekil 21'de koşullara uygun bir plan yer almaktadır. Ecco'nun H harfini planın ortasında görebilirsiniz.

Not: Mikroçip tasarımcıları yerden en çok tasarruf sağlayan yöntem olması nedeniyle H'nin kullanıldığı "ikil ağaç"lardan* çok sık yararlanırlar. Bu yöntemin avantajlarına ilişkin matematiksel bir tanımlamayı Jeffrey Ullman'ın *Computational Aspects of VLSI* (Rockville, MD: Computer Science Yayınevi) başlıklı incelemesinde bulabilirsiniz.

4. Devreleri Denetleyen Devreler



Şekil 22 Pollard'ın problemi için Ecco'nun bulduğu 13 kapılı çözüm.

* Ağaç: Çevre oluşturmayan dalların birleştirilmesiyle elde edilen devre

Şekil 22'de on üç kapılı çözümün ayrıntıları gösterilmiştir. Girdileri l'den 16'ya kadar numaralayın. Birden çok girdinin 1 olması durumunda VE kapılarından en az birinin çıktısı da 1 olacaktır. Bu da en sağdaki VEYA kapısının çıktısında bir 1 bulunmasına yol açar. Aksi takdirde "çalış" sinyali almakta olan motorların sayısı bir ya da sıfırdır.

Not: Bu devre bazı büyük IBM'lerin içinde hâlâ çakşır durumdadır.

5. Karakollararası İletişim Sorunu

(1) Karakolları l'den 16'ya kadar numaralayalım. Aşağıdaki yöntem tek çözüm yolu değildir:

Dakika 1: 1 ile 2, 3 ile 4, 5 ile 6, 7 ile 8, 9 ile 10,11 ile 12,13 ile

14 ve 15 ile 16 arasında bağlantı kurulur.

Dakika 2: 1 ile 3, 2 ile 4, 5 ile 7, 6 ile 8, 9 ile 11, 10 ile 12, 13 ile

15 ve 14 ile 16 arasında bağlantı kurulur.

Dakika 3: 1 ile 5, 2 ile 6, 3 ile 7, 4 ile 8, 9 ile 13, 10 ile 14,11 ile 15 ve 12 ile 16 arasında bağlantı kurulur.

Dakika 4: 1 ile 9, 2 ile 10, 3 ile 11, 4 ile 12, 5 ile 13, 6 ile 14, 7 ile 15 ve 8 ile 16 arasında bağlantı kurulur.

(2) Bir dakika içinde her karakol en çok iki karakola saldıran düşman güçlerine ilişkin bilgi edinebilir. Bir karakol iki dakikada iki karakolun sahip olduğu bilgi konusunda ancak bir karakolla bilgi alışverişi yapabilir ve böylece ancak dört karakolun durumunu bilir. Aynı biçimde, bir karakol üç dakikada ancak sekiz karakolun durumunu öğrenmiş olur.

(3) Karakolların dört dakikada haberleşmeleri kolay olmasa da olanaksız değildir. Bunu sağlayacak bir düzenleme şöyle olabilir:

Dakika 1: 1 ile 2, 3 ile 4, 5 ile 6, 7 ile 8 ve 9 ile 10 arasında bağlantı kurulur.

Dakika 2: 1 ile 7, 2 ile 3,4 ile 9, 5 ile 8 ve 6 ile 10 arasında bağlantı kurulur.

Dakika 3: 1 ile 9, 2 ile 5, 3 ile 10, 4 ile 8, 6 ile 7 arasında bağlantı kurulur.

Dakika 4: 1 ile 2, 3 ile 4, 5 ile 6, 7 ile 8 ve 9 ile 10 arasında bağlantı kurulur.

(4) En basit örnek dört karakolun üçe indirilmesidir. Dört karakolla sorunun iki aşamada çözülebilmesine karşılık üç karakolla üç aşama gerekli olur.

6. Hassas Dengeler

(1) Kenet grupları l'den 18'e kadar numaralanır. İlk tartmada 1, 2 ve 3; 4, 5 ve 6; 7 ve 8; 9 ve 10; 11 ve 12; 13 ve 14; 15 ve 16 numaralı gruplara ait birer örnek karşılaştırılır. Geriye bunların arasından seçilen en hafif kenet

grubundan daha da hafif olabilecek 10 grup kalır. Bunlar da l'den 10'a kadar numaralanır. İkinci tartmada 1 ve 2; 1 ve 3; 2 ve 3; 4 ve 5; 5 ve 6; 4 ve 6; 8, 9 ve 10 numaralı gruplara ait birer örnek karşılaştırılır (Burada her kenet yapımcısının kendi kenetinden birden çok örnek vermiş olmasından yararlanılmaktadır). Böylece 1, 2 ve 3 numaralı gruplardan sadece biri; 4, 5 ve 6 numaralı gruplardan sadece biri; 7 ve 8 numaralı gruplardan sadece biri; 9 ve 10 numaralı gruplardan sadece biri seçilmiş olmaktadır. Bu dört grup da l'den 4'e kadar numaralanır. Son tartmada bunların her biri bir diğeriyle karşılaştırılır (1 ve 2, 1 ve 3, 1 ve 4, 2 ve 3, 2 ve 4, 3 ve 4).

(2) En uygun sayı 18'dir. 19'da ilk tartma en az 11 olasılık verir. İkinci tartmada 5 ve son tartmada da 2 olasılık ortaya çıkar.

Not: Bu çözüm ile Koç McGraw'un probleminin çözümü arasında yüzeysel bir benzerlik varsa da burada aynı türdeki kenet örneklerinden çok sayıda bulunmasından yararlanılmıştır. Problemin esin kaynağı, Leslie Valiant tarafından yürütülen ve sıralanmamış bir dizindeki minimumun paralelde bulunmasında *log log* zamana gerek olduğunu gösteren bir araştırmadır. Valiant kullandığı teoremleri C. Berge'nin *Graphs and Hypergraphs* (New York: Elsevier North-Holland) adlı eserinden almıştır.

Bölüm IV

1. Depolar ve Variller

(1) Temel yöntemde üç ana aşama bulunmaktadır. Her aşama 4 günde tamamlandığından işin tümüyle bitirilmesi için 12 gün gerekir.

Birinci aşama dört basamaklıdır:

1. m1, m2, m3 ve m4 maddeleri içeren variller d5 deposundan dİ deposuna; m5, m6, m7 ve m8 varilleri de dl'den d5'e taşınır.

2. Aynı işlem d2 ve d6 arasında gerçekleştirilir.

3. Aynı işlem d3 ve d7 arasında gerçekleştirilir.

4. Aynı işlem d4 ve d8 arasında gerçekleştirilir.

İkinci aşama da dört basamaktan oluşur:

1. d3'teki m1, m1, m2 ve m2 varilleri dl'e, dl'den çıkan m3, m3, m4 ve m4 varilleri d3'e taşınır.

2. Yine aynı maddeleri içeren variller d2 ve d4 arasında yer değiştirir.

3. d7’deki m5, m5, m6 ve m6 varilleri d5’e, d5’teki m7, m7, m8 ve m8 varilleri d7’ye taşınır.

4. Yine aynı maddeleri içeren variller d6 ve d8 arasında yer değiştirir.

Üçüncü aşama da dört basamaklıdır:

1. d1’deki dört varil m2, d2’deki dört varil mİ ile değiştirilir.

2. d3’teki dört varil m4, d4’teki dört varil m3 ile değiştirilir.

3. d5’teki dört varil m6, d5’teki dört varil m5’le değiştirilir.

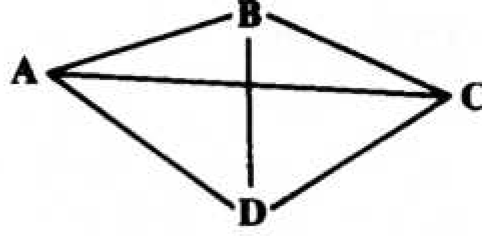
4. d7’deki dört varil m8, d8’deki dört varil m7 ile değiştirilir.

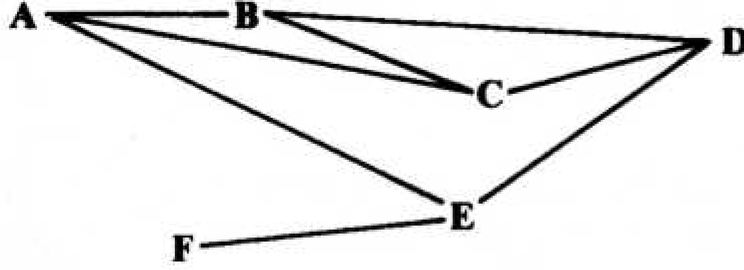
(2) Bu aşamaların her biri dört kamyon kullanılarak bir günde tamamlanabilir.

(3) İlk günden sonra depoların herhangi birinde belli bir türde kimyasal madde içeren en çok iki varil kalmış olabilir. Bu nedenle ikinci günden sonra herhangi bir depodaki, örneğin d1’deki variller ancak d1’e konması gereken türdeki maddeyi içeren iki varil ile değiştirilebilir. Böylece ikinci günün sonunda d1’de belli bir türde kimyasal madde içeren dört varil bulunacak ve işlemin tamamlanması için bir gün daha gerekecektir.

2. Parti

(1) En az sayı altıdır (Bkz. Şekil 23). Üç ya da daha az bir sayı olması olanaksızdır, zira bu durumda hiç kimse üç kişiyle tokalaşmış olamaz. Sayının dört olması da olanaksızdır, zira üç kişinin her biri üç kişiyle tokalaştığı takdirde dördüncü kişinin de yine üç kişiyle tokalaşmış olması gerekir. Beş de yine aynı nedenle doğru yanıt olamaz. Birbirleriyle tokalaşan altı kişiyi A, B, C, D, E ve F olarak tanımlarsak tokalaşmaların şu biçimde gerçekleşmiş olduğunu söyleyebiliriz: A ile B, B ile C, C ile D, D ile E, E ile F, A ile C, A ile E ve B ile D.





Şekil 23 Partideki konukların olabilecek en az sayısı. (a) Partide sadece dört kişi olamaz. A, B ve C diğer üç kişiyle tokalaşırsa D'nın de aynı şeyi yapması gerekir. (b) Partide altı kişi olabilir.

(2) Hayır. Konukların sayısı 21 ya da diğer bir tek sayı olamaz. İki kişi arasındaki her tokalaşmadan sonra bunların her birinin tokalaştığı kişilerin sayısına bir kişi daha eklenmiş olacak ve dolayısıyla da toplam tokalaşma sayısına iki eklenecektir. Partide 21 kişi olsaydı toplam tokalaşma sayısı 20x3 + 1 = 61 olurdu ki tokalaşma işlemi zorunlu olarak iki kişinin varlığını gerektirdiğinden bu olanaksızdır.

(3) Evet, var: Altıdan daha büyük herhangi bir çift sayı olabilir, hiçbir tek sayı olamaz. Altının yanı sıra dördün katlarından herhangi biri de (8, 12, 16 vs) olabilir, zira birinci sorunun çözümünü kullanarak her dört kişilik ek konuk grubunun sadece kendi aralarında tokalaşmış olduğunu gösterebiliriz. Sekiz + dördün herhangi bir katının olabilirliğini şöyle açıklarız: Partide sekiz kişinin (A, B, C, D, E, F, G ve H) bulunması durumunda A ile B, B ile C, C ile D, D ile E, E ile F, F ile G, G ile H, A ile C, A ile E, B ile G ve D ile F tokalaşırlar.

3. Şifre Çözme Problemi

(1) Bu harf değiştirme yöntemiyle yapılmış bir şifredir, yani açık metindeki her harf için belli bir diğer harf kullanılmıştır. Bu tür bir şifreyi çözmek için en sık yinelenen harfleri bulun. Şifrenin hangi dilde olduğunu biliyorsanız bulduğunuz harflerin o dilde en sık kullanılan harflere karşılık gelmesi olasılığından yola çıkabilirsiniz. Diğer harflerin karşılıklarının bulunması için deneme-yanılma yöntemi ve biraz da sabır gerekir. Öyküdeki mesajın açık biçimi şöyledir:

pazartesi sabahı saat onda dünya ticaret merkezinin güneye bakan gözlem penceresine git. ortadaki teleskobu ellis adasına çevir, mavi yelkenli tekneyi bul. son ipucu teknenin bayrağında.

(2) bir ibm al.

4. Kod Bulma Problemi

Hangi harfin alınmış olduğu konusunda kuşkuya yer bırakmayacak kod aşağıda verilmiştir:

D- nokta nokta (31)

G- nokta çizgi nokta (19)

A- nokta çizgi çizgi (10)

B- çizgi nokta (20)

E- çizgi çizgi nokta nokta (7)

F- çizgi çizgi nokta çizgi (4)

C- çizgi çizgi çizgi (9)

Ortalama 100 sözcükten oluşan mesajın gönderilmesi bu kod kullanılarak 186 saniyede gerçekleştirilir.

Not: Bu problem bir tür kodlamada kullanılan bir yöntem olan *Huffman algoritması*'ndan esinlenilmiştir. Algoritma ve çağdaş uygulanım alanları D.S. Parker'ın *SIAM Journal of Computing* (cilt 9, sayı 3, sayfa 470-489) dergisinde yayınlanan bir makalesinde tanıtılmaktadır.

5. Uzay Aracında Arıza

(1) En az iki ünitenin arızalanmış olması gerekir. E ve C karşılıklı olarak arızanın diğerinde olduğunu söylüyorsa en az birinin gerçekten arızalı

olması gerekir. F'ye göre B arızalıysa yine aynı durum geçerlidir. B'nin de A'yı suçlaması en az birinin arızalı olduğunu gösterir.

(2) İkiden çok ünitenin anzalanmış olamayacağı kesinlikle biliniyorsa arızalı ünitelerin B ve/veya C olması gerekir. Bu savı kanıtlamak için diğer olasılıkları ortadan kaldırma yoluna gidebiliriz. Şöyle ki:

D ve E'nin her ikisinin de arızalı olduğunu varsayalım. A ve C'den birinin ya da her ikisinin de arızalı olması durumunda ortaya üç ya da dört arızalı ünite çıkmaktadır ki bunun olanaksız olduğunu biliyoruz.

D veya E'nin sadece birinin arızalı olduğunu varsayalım. F'nin arızalı olmadığını biliyorsak bu durumda D veya E'nin yanı sıra B'nin de arızalı olması gerekir. Buna karşılık A veya C'den biri arızalı olduğuna göre sayı yine üçe çıkmaktadır ki bunun olanaksız olduğunu söylemiştik.

Bu durumda D ve E'nin sağlam oldukları anlaşılır. O halde C arızalıdır, F sağlamdır, B arızalıdır. B arızalı olduğuna göre A'nın arızalı olduğu yolundaki iddiası yanlıştır.

Sonuç olarak arızalı üniteler B ve C'dir.

6. Kafesten Kaçan Kaplan

(1) Bakıcılar bl, b2 ve b3'ün yirmişer dakikalık yedi zaman dilimi boyunca bulunacakları yerleri gösteren bir çözüm aşağıda verilmiştir. Görüleceği gibi tüm bu süre içinde kaplanın olabileceği yerlerle tapınağın giriş kapısı arasında üç bakıcıdan birinin bulunmadığı bir geçit yoktur:

1. b1giriş kapısında; b2 C'de; b3 C'den gidilen odalardan birinde.
2. bl giriş kapısında; B2 C'den gidilen diğer odada; b3 B'de.
3. bl A'da; b2 ve b3 B'den gidilen iki odada.
4. bl D'de; b2 E'de; b3 F'de.
5. bl G'de; b2 K'de; b3 J'de.
6. bl G'de; b2 L'de; b3 M'de.
7. bl H'de; b2 I'da; b3 M'den gidilen odada.

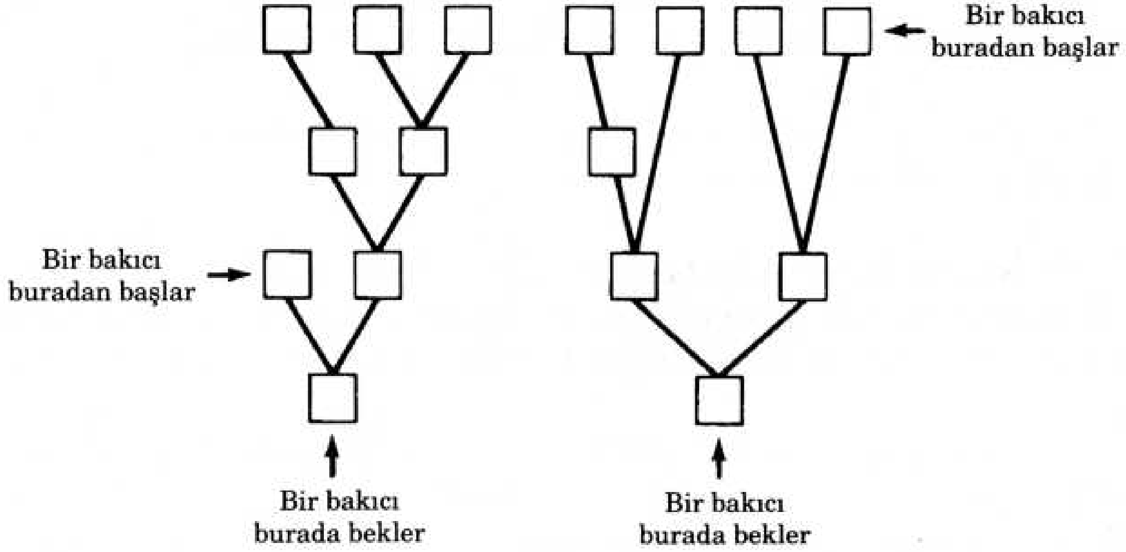
(2) Hayır. Olabilecek en kısa süre budur. Her bakıcı her 20 dakikada bir başka bir odayı arasa bile 19 odanın hepsinin aranması için yedi tur gerekir. Altı turda ancak 6 x 3 = 18 oda aranabilir.

(3) Bir bakıcı tapınağın içini ararken ikisi girişteki odada bekler. İçerdeki bakıcı girişten gidilen oda gruplarını tek tek arar. Bu yöntemde tapınağın içinde arama yapan bakıcının kaplanı yakalaması şansa kalmıştır; zira bu arada kaplan da odadan odaya dolaşıyor olabilir. Diğer yandan bakıcı her grupta kaç oda bulunduğunu sayabilir ve odaların planını çizebilir.

Bakıcılar en çok sayıda odanın bulunduğu grubu en sona saklarlar ve iki daha küçük gruptan birini seçerler. Daha küçük grupların hiç birinde 8'den çok oda olamaz. (Üç grupta toplam 18 oda olduğunu anımsayın. Odaların arasındaki bağlantıların düzenleniş biçimi dolayısıyla üç gruptan ikisinde odalar tek sayılı olacaktır. Birden çok grupta 9 oda bulunması olasılığı yoktur). Daha küçük iki oda grubundan birinde olması durumunda kaplan iki bakıcı tarafından ele geçirilebilir. Şöyle ki: Odaların aranmasında temelde birbirinden farklı olan iki konfigürasyon vardır (Bkz. Şekil 24).

Bunların ilkinde bir bakıcı şekildeki planın en solunda yer alan tek çıkmaz odayı arar. Kaplan bu odada değilse bu kez girişte bekleyen bakıcıyla birlikte başlangıç noktasının sağında kalan odadan başlayarak diğer altı odayı gezer. İki bakıcının bu altı odada kaplanı bulması kaplanın ikinci konfigürasyondaki sekiz odada bulunmasından daha kolaydır. Şimdi de ikinci konfigürasyonu ele alalım. Burada bir bakıcı en sağdaki çıkmaz odadan başlar, oradan girişteki diğer bakıcıya yakın olan odaya, ve oradan da ilk odanın yanındaki ikinci çıkmaz odaya gider. Bu bakıcı kaplanı bulamadığı takdirde her iki bakıcı benzer bir yol izleyerek şeklin sol tarafındaki dört odayı ararlar.

Kaplan daha küçük olan iki oda grubunda değilse üç bakıcı birden bu kez üçüncü gruptaki ilk odadan başlayarak aramayı sürdü-



Şekil 24 İki bakıcının araması gereken sekiz odanın iki farklı konfigürasyonu.

rürler. Şimdi yapılacak şey kaplanı en çok 16 odada aramaktır. Yine aynı biçimde iki bakıcı önce odalar arasındaki bağlantılar açısından sadece yedi oda içermesi olasılığı bulunan daha küçük grubu ararlar. Bakıcılar bundan sonra kaplanı bulana dek aynı yolları izleyerek oda gruplarını aramayı sürdürürler.

Bölüm V

1. Spekülasyonlar

(1) Bir çıkış satın alan kişi opsiyoncudan en çok bir dolar alabildiğinden çıkış için daha çok para ödemek iflas etmenin en iyi yoludur.

(2) 55 sentten sattığınız her çıkış için 1 ons altın ve 30 sente bir iniş alın. Altın fiyatı bir dolar artarsa altından bir dolar kâr edecek ve çıkışı satın alan kişiye bir dolar ödeyeceksiniz. Böylece opsiyonlardan 25 sent kârınız olacak. Altın fiyatı değişmezse yine 25 sent kârda olacaksınız. Fiyat bir dolar düşerse inişteki kârınız ile altındaki zararınız birbirini dengeleyecek ve yine 25 sent kazanacaksınız.

(3) 55 sentten sattığınız her iniş için 1 ons altın satın ve 30 sentten bir çıkış alın. Ne olursa olsun yine 25 sent kâr edersiniz.

(4) Her opsiyon çifti için 1,10 dolar alırsınız. Buna karşılık ödemeniz gereken miktar bir doları geçmez.

(5) Noriaty bir çıkış ve bir iniş alan herkese on günün dokuzunda iki dolar ödeyecektir. Dolayısıyla da Noriaty on gün içinde her müşterisinden 12 dolar almasına karşılık 18 dolar ödemek zorunda kalacaktır.

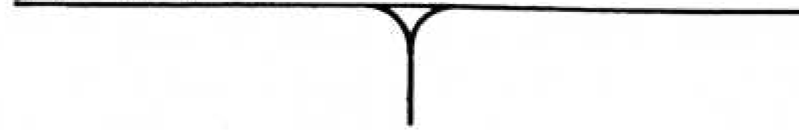
(6) Gerçekten güvenceli tek fiyat bir dolardır. Buna karşılık Noriaty opsiyon piyasasında kaldığı sürece Stanley'in kendi fiyatını 61 sentte tutması ve her iniş sattığında Noriaty'den 60 sente bir iniş alması iyi olur.

Çıkışlar için de aynı yolu izleyebilir.

2. Manevra Sorunu

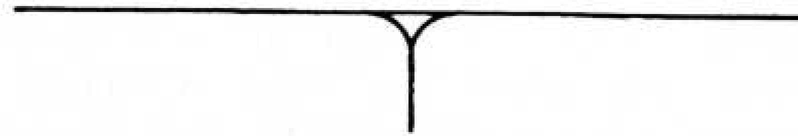
Tren madene yaklaşır:

K - 6Y - 12Y - L



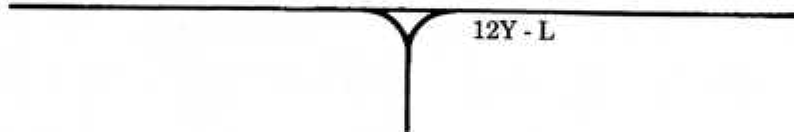
İki bölüme ayrılır:

K - 6Y - 12Y - L



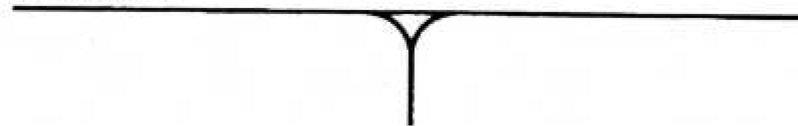
Ön bölüm sapağa girer ve geri geri giderek tekrar çıkar:

K - 6Y

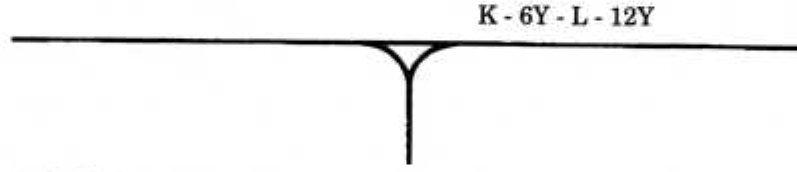


Ön bölüm arka bölümle birleşir:

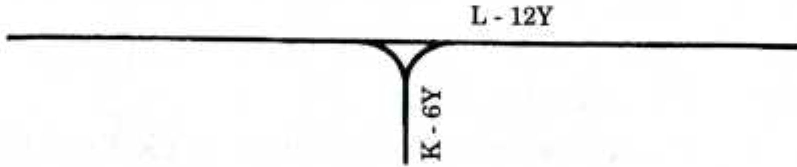
K - 6Y - L - 12Y



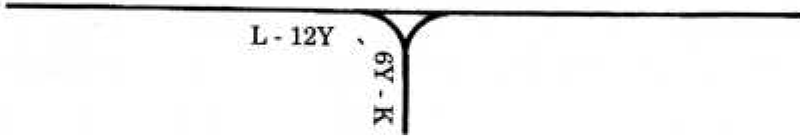
Tren ana hatta çıkar:



Arka bölüm itilerek sapağa sokulur ve ön bölümden ayrılır:



Ön bölüm biraz ilerler, sonra geri geri giderek sapağa girer ve arka bölümle birleşir.



Şekil 25 Manevra sorununun çözümü (K: Kapalı vagon, Y: Yük vagonu, L: Lokomotif).

(1) Bulamadıysanız öyküyü okumayı sürdürün.

(2) Olanaksız değildir. Önce 12 numaralı yük vagonu ile trenin geri kalanı arasındaki bağlantı açılır. Bundan sonra lokomotif ilk 12 yük vagonu ile birlikte sapağa girer. Daha sonra geri geri giderek sapaktan ana hatta çıkar (bu kez lokomotif yeni yönüne bakar konumdadır). Ana hat üzerindeki yedi vagonla birleştirilen lokomotif şimdi trenin ortasında bulunmaktadır. Lokomotif tüm vagonlarla birlikte eski yönüne doğru hareket ederek sapağı geçer ve daha sonra yedi vagonu iterek sapağa sokar. Bu vagonlar ile lokomotif arasındaki bağlantı açıldıktan sonra lokomotif geri giderek ana hatta girer. Lokomotif ile ona bağlı 12 vagon yeni yöne doğru hareket ederek sapağı geçtikten sonra lokomotif 12 vagonu iterek sapağa sokar ve bunlar sapakta bekleyen 7 vagonla birleştirilir. Bundan sonra tren yeni yöne doğru yola çıkar.

(3) Vagonlar birbirinden kaç kez ayrılırsa zorunlu olarak yine o kadar kez birbirine bağlanacaktır, zira her ayırma işlemi treni ikiye böldüğünden her seferinde iki parçanın tekrar birleştirilmesi gerekmektedir. Her birleştirme işleminde sadece iki parça birbirine bağlanır. Şimdi tek bir birleştirmenin yeterli olmadığını kanıtlayalım. Bu arada akılda tutulması gereken şey

lokomotifle her yeni hedefi arasında 19 vagonun bulunduğudur. Sadece bir ayırma işlemi yapıldığını varsayarsak ortaya üç olasılık çıkacaktır:

1. Lokomotif sapağa girer ve ayrılır. Bundan sonra sapaktan geri geri giderek çıkması durumunda lokomotif ile gideceği yeni yön arasında hâlâ altı vagon olacaktır.

2. Lokomotif sapağı geçtikten sonra geri giderek sapağa girer. Bu durumda lokomotif ile yeni yönü arasında yine altı vagon olacaktır.

3. Lokomotif sapağı kullanmaz. Bu durumda ayırma işleminden sonra lokomotif ile yeni yönü arasında 19 vagon bulunacaktır.

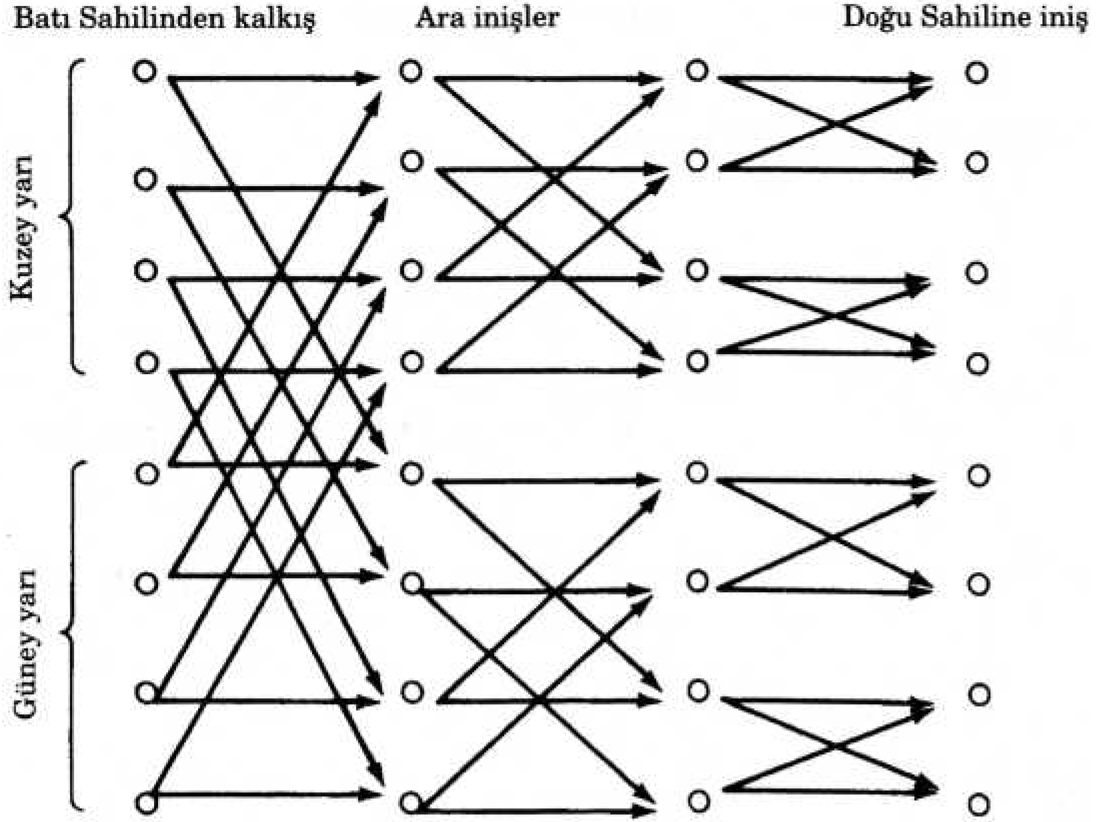
Geri kalan vagonların birleştirilmesi hiçbir durumda işe yaramaz.

3. Uçuş Planları

Sadece iki ara alan kullanılarak paketlerin yerine ulaştırılması olanaklıdır. Ülkenin orta bölümünde bulunan sekiz kent seçin ve bunları güneyden kuzeye doğru l'den 8'e kadar numaralayın. Şimdi Şekil 26'ya bakın. Batı sahilindeki havaalanlarının her birinden gelen ikişer uçağın taşıdıkları paketleri Doğu Sahili kentlerinin kuzey grubuna giden uçaklarla güney grubuna giden uçaklar arasında paylaştırın.

İkinci ve üçüncü havaalanlarından gelen uçaklar paketleri yerlerine ulaştıracaktır. Şekil 26'daki plan herhangi bir paketin herhangi bir kalkış noktasından herhangi bir iniş noktasına ulaşabileceğini göstermektedir.

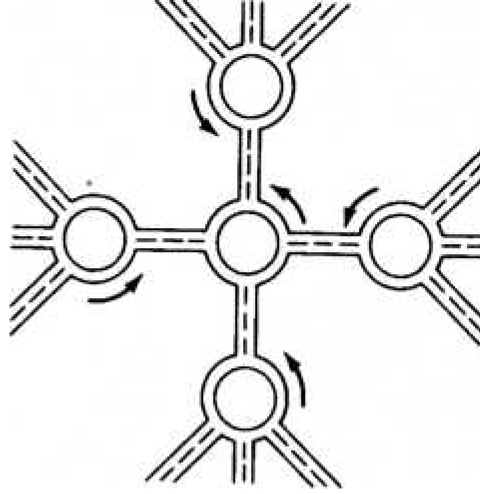
Not: Şemada gösterilen çözüm Kelebek Biçimli Uçuş Ağı olarak bilinir ve bu problemi çözmekte kullanılabilecek Banyan ağları adını taşıyan bir grup ağdan biridir. Jeffrey Ullman'ın *Computational Aspects of VLSI* (Rockville, MD: Computer Science Press) başlıklı incelemesinde bu ağlar ayrıntılı biçimde anlatılmıştır.



Şekil 26 Uçuş planlan probleminin çözümüne ilişkin uçuş rotaları sekize sekizlik bir Kelebek Ağı oluşturmaktadır.

4. Dönel Problemi

Çözüm ortada bir ve bunun çevresinde dört dönelin bulunduğu bir sistemdir. Dıştaki dönellerin her birine 12 yolun üçünden giriş yapılır. Ortadaki dönel dıştaki dönellerin her birine tek bir yolla bağlanmıştır. Bu sistemde olabilecek en yüksek tehlike sayısı 9'dur (Bkz. Şekil 27).



Şekil 27 Çözüm birbiriyle bağlantılı beş dönel yapmaktır.

5. Sözleşme Sorunu

Avukatların düzenlediği protokol aşağıda verilmiştir. Taraflardan en az birinin protokole uyması durumunda avukatlar beş koşulun yerine getirildiğini doğrulayabilirler.

Amalgamated kendi açık metinlerinin (*m*) her birini aşağıdaki yöntemle şifreler:

Önce Behemoth'un şifreleme anahtarı E_b kullanılarak *m* şifrelenir ve E_b (ra) elde edilir. Daha sonra E_b (*m*)*'ye* D_a uygulanır ve $D_a(E_b\ (m))$ elde edilir. Bu aşamada Behemoth Amalgamated'in imzasını taşıyan açık metin ra'ye sahip olacaktır. Amalgamated bundan sonra danışmanlık firmasının şifre çözme anahtarı E_z'yi kullanarak E_z $(D_a\ (E_b\ (m)\ )\ )$'yi elde eder ve açık iletişim kanalları ile gönderir. Bu aşamada ne avukat ne de Behemoth şifreyi açabilir.

Bundan sonra avukat şifreli mesaja D_z'yi uygulayarak D_b $(E_a\ (m)\ )$'yi elde eder ve Amalgamated'in şifreleme anahtarı E_a*'yı* iki kez kullanır. Bu noktada $E_a\ (E_a\ (D_a\ (E_b\ (m)))) = E_a\ (E_b\ (m)\ )$ ortaya çıkmıştır.

Behemoth da simetrik bir işlem yaparak E_z $(D_b\ (E_a\ (m))\ )$'yi gönderir. Avukat D_z'yi uygulayarak D_a $(E_b\ (m)\ )$'yi elde eder ve bundan sonra iki kez E_b'yi kullanır. Böylece $E_b\ (E_b\ (D_b\ (E_a(m)))) = E_b\ (E_a\ (m))$ ortaya çıkar.

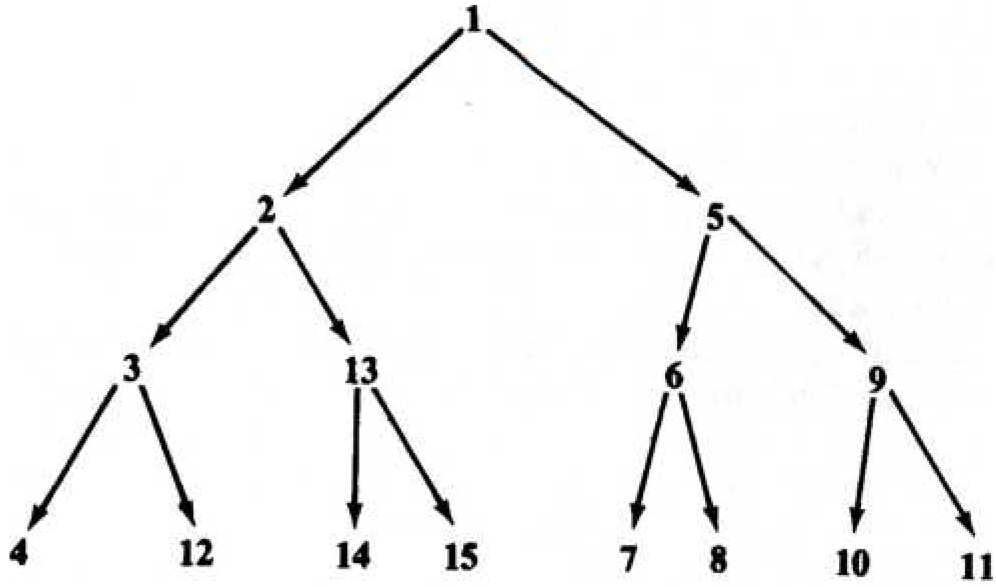
İki sonucun eşit olması ancak ve ancak iki tarafın da aynı açık metin *m* ile işe başlamaları ve imzalarını koymaları koşuluyla sağlanır. Buna karşılık avukatlar açık metnin ne olduğunu bilmezler. İşlemin tamamlanması için avukatlar D_b $(E_a$ (m))'yi Amalgamated'e, D_a $(E_b$ *(m)*)'yi Behemoth'a gönderirler.

Not: Şifreler ve bilgisayarlar arasındaki yakın ilişki eskiden beri bilinmektedir. Çağdaş bilişim teorisinin babası Alan Turing, Almanların *Enigma* şifresini çözmek amacıyla en eski bilgisayarlardan birini tasarımlamıştı. Şifreleme anahtarlarıyla ilgili matematik teorileri için iki kaynak, *Communications of the Association for Computing Machinery* adlı yayının Nisan 1982 sayısında (cilt 25, sayı 4) D.K. Gilford imzasıyla çıkan *Cryptographic Sealing for Information Secrecy and Authentication* başlıklı inceleme ve yine ayın yayının Nisan 1984 sayısında (cilt 27, sayı 4) D.E. Denning imzasıyla çıkan *Digital Signatures with RSA and Other Public-Key Cryptosystems* başlıklı incelemedir.

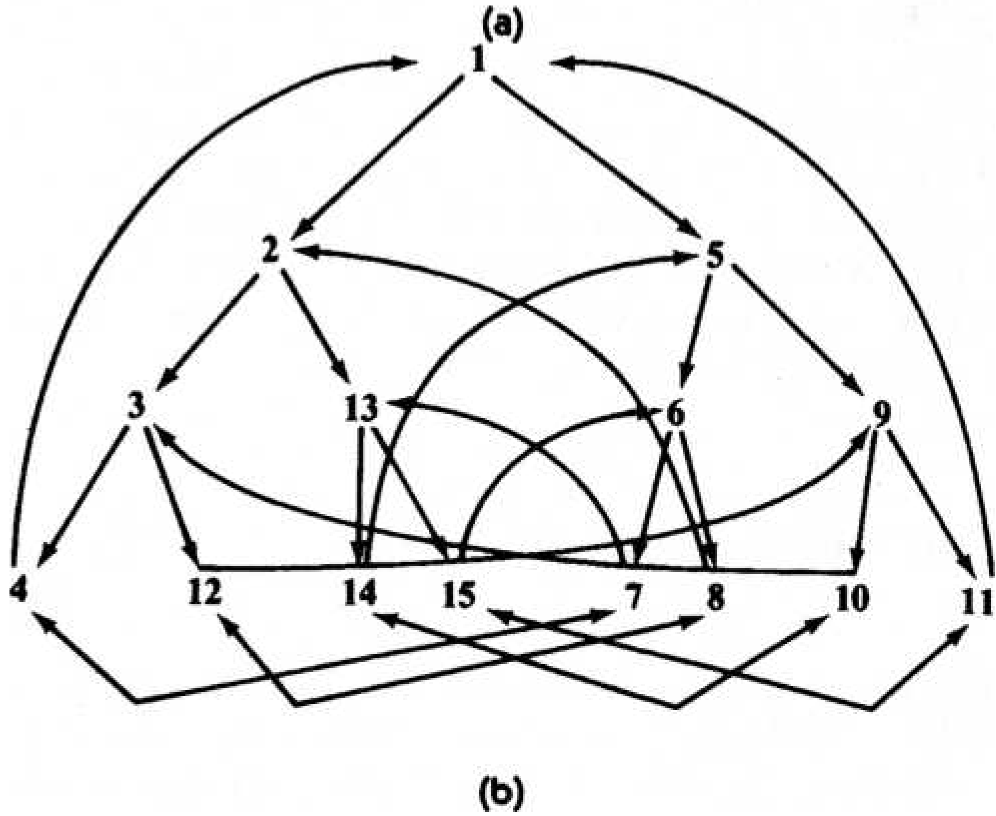
6. Kumanda ve Kontrol

(1) Merkezler 1'den 15'e kadar numaralanır (1 kumanda merkezidir). Merkezler arasında kurulacak bağlantılar aşağıda verilmiştir (iki merkezi temsil eden iki sayı arasındaki ok işareti, birinciden İkinciye mesaj iletilebileceğini gösterir) (Bkz. Şekil 28):

1→2, 2→3, 3→4, 3→12, 1→5, 5→6, 6→7, 6→8, 5→9, 9→10, 9→11, 2→13, 13→14, ve 13→15.



(a)



(b)

Şekil 28 Kumanda ve kontrol bilmecesinin çözümü. (a) Kumanda kontrol merkezinin diğer kontrol merkezlerinden mesaj almadığı çözüm Profesör Scarlet'indir. (b) Ecco'nun çözümünde herhangi tek bir kontrol merkezinin devre dışı kalması önemli bir sakınca oluşturmaz. En alt sıradaki kontrol merkezi çiftleri arasındaki iletişim çift yönlüdür yani her iki merkez de birbiriyle bir alıcı ve bir verici kullanarak haberleşebilmektedir.

(2) 1→2, 2→3, 3→4, 3→12,l→5, 5→6, 6→7, 6→8, 5→9, 9→10, 9→ll, 2→13, 13→14, 13→15, 4→7, 7→4, 12→8, 8→12, 14→10, 10→14, 15→11, 11→15, 4→l, 12→9, 14→5, 15→6, 7→13, 8→2, 10→3 ve 11→1.

(3) Hayır. Olabilecek en az ünite sayısı 30'dur. 30 üniteyle her kontrol merkezi diğer iki merkezden mesaj alır. Daha az üniteyle merkezlerden biri (M_1) sadece tek bir merkezden (M_2) mesaj alabilecek ve bu durumda M_2 arızalandığı ya da başka bir nedenle çalışmadığı zaman M_1'e mesaj gelmeyecektir.

7. Yanlış Numara

(1) Herhangi iki numara iki rakamla birbirinden ayrıldığına ve herhangi bir numara farklı rakamlardan oluştuğuna göre bunların yerlerinin değiştirilmesi ile çalışmayan bir numaraya erişilmesi gerekir.

(2) Çözümler çok sayıdadır. Birini veriyoruz: Beş rakamlı bir numaraya *vwxyz* dersek, altıncı rakam *q* öyle seçilmelidir ki $q + 2z + y + 2x + w + 2v$ işleminin sonucu 10'a bölünebilir olsun. Örneğin numara 42785 ise $q + 10 + 8 + 14 + 2 + 8$ işleminin sonucu = $q + 42$. 10'a bölünebilen bir toplam elde etmek için q'nun 8 olması gerekir.

Bu çözümün işlerliğinin nedenini anlamak için *vwxyzq* ile temsil edilen numaranın içindeki iki rakamın yerlerini değiştirdiğimizi varsayalım ve bu iki rakama *d* ve *d'* diyelim. Bu durumda rakamların toplamı $[d' - d]$ oranında değişecektir. $d' = d$ olması dışında (ki o zaman yer değişimi bir sakınca yaratmaz) aradaki fark 10'a bölünemeyeceğinden toplam sayı da 10'a bölünemez ve bu da çalışmayan bir numaranın varlığını gösterir.

8. Sahte Paralar

Dört para arasındaki sahteleri üç tartmada şöyle buluruz (Buradan yola çıkarak 20 paranın ağırlığını 15 tartmada saptayabiliriz):

Dört paraya A, B, C ve D diyelim. Önce A, B ve C'yi tartarız. Eğer üçü de sahteyse toplam ağırlık 31,8 ile 32,1 gr arasında olacaktır. İkisi sahte, biri gerçekse bu kez ağırlık 32,2 ile 32,5 gr arasında değişir. Sadece biri sahte olan üç paranın toplam ağırlığının ise 32,6 ile 32,9 gr arasında olması gerekir. Paraların üçü de gerçekse ağırlık 33 ile 33,3 gr arasında olacaktır.

Burada önemli olan dört olasılığı birbirinden ayırabilmektir. Paraların üçünün de gerçek ya da sahte olması durumunda D'yi tartar ve böylece iki tartmada işi bitiririz. Aksi takdirde önce A ve D'yi, sonra B ve D'yi tartarız. Bu tartmaların her birinden şunları saptarız: İki para da sahtedir (21,2 - 21,4 gr), biri sahte, diğeri gerçektir (21,6 - 21,8 gr), ya da ikisi de gerçektir (22 - 22,2 gr).

İki çiftten birinde iki paranın ikisi de gerçek ya da ikisi de sahteyse tüm ağırlıkları kolaylıkla saptayabilirsiniz. Örneğin B ve D'nin her ikisinin de gerçek olduğunu varsayalım. Bu durumda A-D çiftinde bir sahte para varsa bu A'dır. A, B ve C'nin arasında iki sahte varsa bu durumda C de sahtedir.

Aksi takdirde A ve D'den biri gerçek diğeri sahtedir ve aynı şey B ve D için de geçerlidir. Sonuç olarak diyebiliriz ki, A, B ve C'den ikisinin gerçek olması durumunda D sahte, A ve B gerçektir, ya da A, B ve C'den ikisinin sahte olması durumunda D gerçek, A ve B sahtedir.

Bölüm VI

1. Bilgi Koordinasyonu I

(1) Bunu sağlamaya yetecek bir sayı yoktur. Aşağıda açıklanacağı gibi iki general hiçbir zaman saldırıyı gerçekleştirmeyecekler-dir. A, B'nin bilmediği bir şey bilmektedir ve B ancak bunu bilirse saldırıya geçecektir.

Diyelim ki generallerden birinin (X) bildiği bir şey vardır ve diğer generalin de (Y) saldırıyı başlatmak için bunu bilmesi gerekmektedir. Bu nedenle X bir posta güvercini uçurur: Y mesajı aldıktan sonra da X saldırıyı başlatamaz; zira Y'nin mesajı aldığını bilmemektedir. Bu durumda Y'nin bildiği bir şey vardır (kendisinin mesajı almış olduğu) ve X de bunu bilmeden saldırıyı başlatamaz. Bu durum X ve Y'nin rolleri sürekli biçimde değişerek sürüp gider.

(2) Bir güvercin yeterlidir. Güvercin A'dan B'ye uçtuğu zaman gözcüler feneri yakarlar. Bu noktada A, B'nin A'nın saldırıya geçeceğini bildiğini bilmekte, yine aynı biçimde B'de A'nın B'nin saldırıya geçeceğini bildiğini bilmektedir ve bu böylece sürüp gider.

Belli bir bilgi parçasının yukarıda örneklendiği gibi iki kaynak arasında biçim değiştirerek gidip gelmesi durumu araştırmacılar tarafından "ortak

bilgilenme” olarak tanımlanır.

Not: Dağılımlı hesaplama sistemleri bilgi mantığına ilişkin araştırmalarda bir patlama yaratmıştır. Bu alana giren çalışmaların belli bir konuya ilişkin bölümü J. Halpern ve Y. Moses’in *Knovoledge and Common Knoıvledge in a Distributed Environment* başlıklı incelemesinde ele alınmaktadır (*Proceedings of the Symposium on Principles of Distributed Computing, Vancouver, B.C.*, Kanada, Ağustos 1984, *sayfa* 50-61).

2. Bilgi Koordinasyonu II

Ceketlerinin arkasında X işareti bulunan mantık uzmanlarının sayısı üçtür. Bunlar alfabetik sıraya göre birinci, yedinci ve onuncu sırayla konuşan kişilerdir.

Bunu şöyle kanıtlayabiliriz:

Onuncu kişi birinci turda sırtında X bulunduğunu tahmin eder. Onuncuya gelene dek mantıkçıların hiç biri karar verebilmesine yardımcı olacak bilgiye sahip değildir. Onuncu kişi yedinci ve birincinin sırtlarında X olduğunu ama kendilerinin bu konuda henüz bir karara varmadıklarını bilmekte ve buradan yola çıkarak aşağıdaki biçimde mantık yürütmektedir:

Sırtında X bulunanların sonuncusu yedinci mantıkçı olsaydı kendisi şu mantığı izleyerek karar verebilirdi: Birinci mantıkçı karar vermemiştir -karar verebilmek için diğer bir X görmesi zorunludur -birinciden başka kimsede X görmüyorum -o halde benim sırtımda X bulunması gerekir.

Yedinci henüz karar vermemiş olduğundan onuncu mantıkçı sekiz, dokuz, on, on bir, on iki ve on üçüncü mantıkçılardan birinde X işaret bulunması gerektiği sonucuna varır. Onuncu mantıkçı X işaretli başka kimseyi görmediği için kendisinde bir X bulunduğu kanısına varır ve şu mantığı yürütür:

“Benim sırtımda bir X var ve en az bir kişide daha olduğunu biliyorum ama kendisi henüz bilmiyor.” Aynı yolu izleyen on bir, on iki ve on üçüncü mantıkçılar ise kendilerinde X bulunmadığına karar verirler.

İkinci turda ilk altı mantıkçının hiç biri bir karara varamaz. Buna karşılık sadece birincinin sırtında X bulunduğunu gören yedinci şöyle der: “Benim sırtımda bir X var ve en az bir kişide daha olduğunu biliyorum ama kendisi henüz bilmiyor.” Böylece, problemin gerektirdiği gibi en az bir X’in daha

varlığının saptanması gereken ikinci turda karar veren kişi yedinci mantıkçı olur. Sekizinci ve dokuzuncu ise yedincinin mantığını izleyerek ikinci turda karar verebilirler.

Üçüncü turda birinci mantıkçı henüz karar verememiş olanlar arasında X işaretli birini daha görmediği için kendisine ilişkin kararını verir ve X işaretli birinin daha bulunmadığını söyler. Böylece ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı mantıkçılar kendilerinde X bulunmadığını açıklarlar.

Birinci mantıkçının yerine henüz karar verememiş olan altı mantıkçıdan biri X işaretli olsaydı bir tur daha gerekecekti. Sadece üç tur bulunduğunu bildiğimiz için birinci mantıkçının sırtında X olduğunu anlarız.

3. Kuryeler

(1) Çok sayıdaki çözümden biri aşağıda verilmiştir:

Kurye l’e A ve B verilir.

Kurye 2’ye B ve C verilir.

Kurye 3’e C ve D verilir.

Kurye 4’e D ve E verilir.

Kurye 5’e E ve A verilir.

Kurye 6’ya A ve B verilir.

Kurye 7’ye C ve D verilir.

Kurye 8’e E verilir.

Bu çözüm işe yarar zira herhangi iki kuryede beş bölüm birden bulunmadığı için düşmanın şifrenin tümünü ele geçirmesi olasılığı ortadan kalkmaktadır.

Ayrıca şifrenin herhangi bir bölümü üç ayrı kuryede bulunduğu için, ajana erişebilen altı kuryeden birinde o bölüm bulunacaktır.

(2) Yedi kuryenin kullanıldığı bir çözüm şöyledir:

Kurye 1'e A, B ve C verilir.

Kurye 2’ye C ve D verilir.

Kurye 3’e C ve D verilir.

Kurye 4’e B ve D verilir.

Kurye 5’e B ve E verilir.

Kurye 6’ya A ve E verilir.

Kurye 7’ye A ve E verilir.

Bu çözüm de işe yarar zira her bölüm üçer kuryede vardır ve hiçbir kurye beş bölümün hepsini taşımamaktadır.

(3) Her kurye ikiden çok bölüm taşımadığı takdirde “matematikçinin özgün alt sınırı”na göre en az sekiz kurye gerekir. Ayrıca, herhangi bir kuryede dört bölüm varsa beşincinin de diğer bir kuryede olması gerekir, ama bu durumda bu iki kurye tüm bölümleri taşıyor olacaktır. Bu nedenle altı kuryeli herhangi bir çözümde en az bir kuryenin üç bölüm (örneğin, A, B ve C) taşıması gerekir. En az üç kuryede D ve en az üç kuryede E yoksa ajana şifrenin tümünün ulaştırılması olanaksızdır. Diğer yandan hiçbir kuryede aynı anda hem D, hem de E’nin bulunmaması gerektiğinden D’yi taşıyan üç kurye ile E’yi taşıyan üç kurye farklı kişiler olmalıdır. Dolayısıyla da en az yedi (1+3+3) kuryenin kullanılması zorunludur.

(4) A, B, C, D, E, F, G, H, I ve J’den oluşan ve beş kuryeye aşağıdaki biçimde dağıtılan 10 bölüm kullanılır:

Kurye l’e A, B, C, D, E ve F verilir.

Kurye 2’ye A, B, C, G, H ve I verilir.

Kurye 3’e A, D, E, H, I ve J verilir.

Kurye 4’e B, E, F, G, I ve J verilir.

Kurye 5’e C, D, F, G, H ve J verilir.

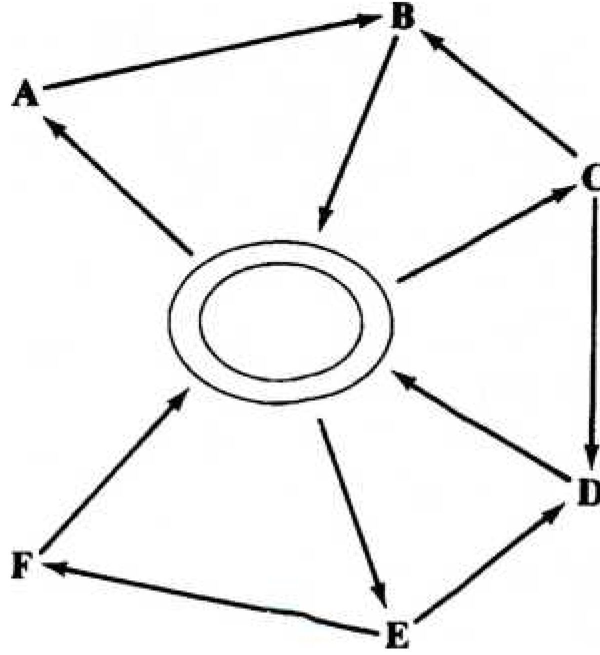
Bu çözümün doğruluğunu şöyle açıklayabiliriz: Hiçbir kuryede G, H, I ve J’nin dördü birden bulunmadığı için diğer kuryelerin taşıdığı bölümlerin hiç biri Kurye 1'in taşıdığı bölümlere uymamaktadır. Ayrıca 2, 3, 4 ve 5 numaralı kuryelerin hiç birinde A, B, C, D, E ve F’nin altısı birden yoktur.

4. Kentiçi Yollar

(1) Yolların tek yönlüye dönüştürülmesinin en azından bazı durumlarda ulaşım sürelerini herhangi iki yolun toplam uzunluğu kadar arttırması kaçınılmazdır. İki nokta arasında ulaşım olanağının sağlanması için biri alana doğru gelen, diğeri alandan dışarı doğru giden iki yol olması gerekmektedir. Hatta birbirine yakın noktalar (örneğin C ve D) arasında

sadece iki yolun toplam uzunluğu kadar bir mesafe olacaksa yukarıda değinilen iki yolun değişimli olması gerekecektir.

Alandan dışarı doğru gidiş veren tek yönlü bir yolun en dıştaki noktası X’ten, alana doğru geliş veren tek yönlü bir yolun en dıştaki noktası Y'ye gideceğimizi varsayalım. Bu durumda X’ten alana ulaşmak için iki yol, alandan Y'ye ulaşmak için de iki yol, böylece toplam dört yol kullanmamız gerekecektir. Mevcut koşullar altında X’ten doğrudan alana ve oradan da Y'ye gidebilir ve böylece toplam iki yol kullanmış



Şekil 29 Kentiçi yollar bilmecesinin bir çözümü.

oluruz. X ile Y arasındaki uzaklığın dış çemberdeki noktaları birbirine bağlayan yolların en az dördünün toplam uzunluğu kadar olması durumunda daha iyi bir seçenek yoktur.

(2) Herhangi iki nokta arasındaki yolculuk süresinin iki katına çıkmamasını sağlayacak bir çözüm Şekil 29’da gösterilmiştir. Gidiş yönüne göre tek yönlü yollar şunlardır: Alan→A, A→B, B→Alan, Alan→C, C→B, C→D, D→Alan, Alan→E, E→ D, E→F, ve F→ Alan.

Yolculuk sürelerinin iki kattan fazla artmamasının sağlanması kolay değildir. Dış çemberdeki yolların tümünün aynı yöne gidişi olması durumunda ise olanaksızdır. Örneğin, tek yön işaretlerini şu şekilde koyduğumuzu varsayalım: Dış çember üzerinde, A→B, B→C, C→D, D→E, ve E→F; Dış çemberle alan arasında, Alan →A, B→Alan, Alan→C,

D→Alan, Alan→E, ve F→Alan. Bu durumda C'den B'ye gidiş için önce sırasıyla D'ye, alana, A'ya ve B'ye gitmek gerekecektir.

5. Kentdışı Yollar

(1) Yolların tümü aynı uzunlukta olduğuna göre A, B ve C; C, B ve D; ve C, D ve E arasındaki yollar birer eşkenar üçgen oluşturmaktadır. A ve D arasındaki uzaklığın 250 kilometre olması nedeniyle ABC ve DBC üçgenleri aynadaki gibi birbirinin tam tersi görüntüdedir ve BC bir simetri ekseni oluşturur. Dolayısıyla EC ve CA aynı düz çizgi üzerindedirler ve A ile E arasındaki uzaklık 300 kilometredir. Bu uzaklıklarda dünya Euclid teorisinde öne sürülen kavrama yakın olur.

(2) En az bir yeni yol yapılması gerekir. Aşağıda açıklandığı gibi dört farklı durum bulunmaktadır (iki nokta arasında tekyönlü bir yolun bulunduğu ok işareti ile anlatılmıştır):

1. B → C ve D → C. D → B ise bu durumda bu iki yol kullanılarak B'den D'ye gidilemez. B → D ise yine aynı biçimde D'den B'ye gidilemez.

2. C → B ve C → D. Yukarıda anlatılan sorun burada da vardır.

3. B → C ve C → D. B → C olduğu için B → A olanaksızdır, zira bu durumda bu iki yol kullanılarak A'dan B'ye gidilemez. Bu nedenle, A → B ve C → A. Bunun gibi, C →D de D→ E ve E →C'nin geçerliğini gösterir. Diğer yandan şimdi de B → D geçerli olmadığı takdirde A'dan E'ye en az dört yol değiştirerek gidilebilecektir. Ama D'den B'ye gitmek için de en az dört yol değiştirmek gerekmektedir.

4. C → B ve D → C. C ve DB açıortayı çevresinde bir simetri olduğundan benzer bir mantık yürütülürse bu durumun da geçerli olmadığı ortaya çıkar.

(3) Sadece 150 kilometre uzunluğunda bir yol yapılması gerekmektedir. Yeni yol B ile D arasındaki yola paralel olmalıdır. Bir çözüm de yolları şu biçimde düzenlemektir: A → B, B → D, D → B, D → E, E → C, C → A, C → D, B → C.

6. Metro Planı

(1) En iyi çözümlerden biri 1 ile 4, 2 ile 5, 3 ile 7, 4 ile 5, 5 ile 7, 5 ile 8 ve 6 ile 8 arasındaki güzergahları kullanmaktır. Bu 72 milyar pesoya mal olur.

(2) Güzergahları maliyetlerine göre en düşükten en yükseğe doğru sıralayın. Birinci tabloda ilk altı güzergah ve bunların maliyetlerini görebilirsiniz.

En düşük maliyetli ilk 12 güzergah

Nokta	Nokta	Maliyet	Nokta	Nokta	Maliyet
5	8	9	4	5	11
1	4	10	6	8	11
3	7	10	3	8	12
5	7	10	2	6	13
2	5	11	3	5	13
2	7	11	4	6	13

Ecco'nun 1 numaralı istasyonla diğerleri arasındaki yolculuk süresinin beş dakikayı aşmamasını sağlayan çözümü

Nokta	Nokta	Maliyet	Süre
1	4	10	2
1	8	14	2
4	6	13	2
3	4	14	1
7	8	15	3
2	8	16	2
5	8	9	1

Şimdi sırayla her güzergahı ayrı ayrı inceleyin ve bunların henüz birbirine bağlanmamış olan iki noktayı birleştirip birleştirmediğini saptayın. İlk güzergah 5 ile 8'i birleştirmektedir. Planda henüz hiçbir güzergah bulunmadığına göre işe bununla başlayabilirsiniz.

Daha sonra, 1-4, 3-7, 5-7 ve 2-5'i de ekleyin. Böylece sıra 2 ile 7 arasındaki güzergaha gelmiş oluyor. Şimdiye dek plana koymuş olduğumuz güzergahlar arasında 2-5 ve 5-7 bulunduğundan 2-7'ye gerek kalmamıştır.

Buna karşılık 4-5 ve 6-8 güzergahlarını eklememiz gerekiyor. Böylece plan tamamlanmıştır. Herhangi bir güzergah ekleneceği zaman söz konusu iki noktayı birbirine bağlamanın en ekonomik yolunu bulmaya dikkat ettiğimiz için bu yöntemle olabilecek en düşük maliyeti de sağlamış oluruz.

(3) İkinci tabloda Ecco'nun çözümünü bulacaksınız. Gördüğünüz gibi 1 ile herhangi bir nokta arasındaki yolculuk süresi beş dakikayı aşmamaktadır.

Not: Bu bölümdeki çözümlerin esin kaynağı minimum ağaç taraması ve en kısa yol algoritmalarıdır. Aho, Hopcroft ve Ullman tarafından kaleme alınan *Data Structures and Algorithms* (Reading, MA: Addison-Wesley) başlıklı incelemede bu algoritmaların bilgisayardaki uygulanımları anlatılmaktadır.

Bölüm VII

1. Bilmece Meraklısı Fidyeci

(1) İkili sayı sistemini biliyorsanız ikili temsili anımsayın. Her *bit* bir paradır. Bilmiyorsanız aşağıdaki açıklamayı dikkatle okuyun:

1 ile 2000 arasındaki herhangi bir sayı her biri sadece iki değer alabilen 11 sayının toplamı olarak kabul edilir. İlk sayı ya 1028 ya da O'dır. İkinci 512 ya da 0, üçüncü 256 ya da 0, dördüncü 128 ya da 0, beşinci 64 ya da 0, altıncı 32 ya da 0, yedinci 16 ya da 0, sekizinci 8 ya da 0, dokuzuncu 4 ya da 0, onuncu 2 ya da 0, onbirinci 1 ya da 0'dır. Bundan sonra hep doğru yanıtlanacağı varsayılarak şu sorular sorulur: Sayı 1028 ya da daha büyük bir sayı mı? Sayı ya 512 ile 1027, ya da 1540 ile 2000 arasında mı? Sorular giderek güçleşir, ama sonuncusu oldukça basittir: Bu bir çift sayı mı?

(2) Paralarla ilgili problem her birine ilişkin üç soru sorulması ve çoğunluk değerinin alınması yoluyla 33 soruda çözülebilir.

(3) Her sorunun yanıtının anında alınması koşuluyla problemin 23 soruda çözülmesi için şu yol izlenir: İlk parayla ilgili iki soru sorulur. Eğer yanıtlar birbirini tutuyorsa bundan sonra ikinci parayla ilgili iki soru sorulur ve böyle sürer. Herhangi soru çiftinin yanıtları arasında uyumsuzluk varsa bu kez üçüncü bir soru sorulur ve çoğunluk değeri alınır. Bu yöntemde on kez çift soru ve bir kez üç soru sorulması gerekebilir.

(4) Tüm yanıtların en son sorudan sonra verilecek olması durumunda problemin 15 soruda çözülmesi için sorular aşağıdaki biçimde olmalıdır:

1) İlk para tura mı?

2) İkinci para tura mı?

11) On birinci para tura mı?

12. sorunun yanıtı	13. sorunun yanıtı	14. sorunun yanıtı	15. sorunun yanıtı	Doğru yanıtlanmayan soru sayısı
evet	evet	evet	evet	sıfır
evet	evet	evet	hayır	on beş
evet	evet	hayır	evet	on dört
evet	evet	hayır	hayır	on bir
evet	hayır	evet	evet	on üç
evet	hayır	evet	hayır	on
evet	hayır	hayır	evet	dokuz
evet	hayır	hayır	*hayır*	sekiz
hayır	evet	evet	evet	on iki
hayır	evet	evet	hayır	yedi
hayır	evet	hayır	evet	altı
hayır	evet	hayır	hayır	beş
hayır	hayır	evet	evet	dört
hayır	hayır	evet	hayır	üç

hayır	hayır	hayır	evet	iki
hayır	hayır	hayır	hayır	bir

12) Birden yediye kadarki soruları doğru yanıtladınız mı? (Bu sorunun yerine ilk yedi paranın arasındaki turaların sayısının bir tek sayı olup olmadığı da sorulabilir. Eğer yanıt ilk yedi paraya ilişkin sorulara verilen yanıtlara uyuyorsa 12. sorunun yanıtının evet, uymuyorsa hayır olması gerekir.)

13) 1-4 ve 8, 9,10. sorulara ilişkin ilk 10 yanıtınız doğru mu?

14) 1,2,5,6,8,9 ve 11. paralara ilişkin ilk 11 yanıtınız doğru mu?

15) 1,3,5,7,8,10 ve 11. paralara ilişkin ilk 11 yanıtınız doğru mu?

15 yanıt arasında hangisinin doğru olmadığını (eğer doğru olmayan bir yanıt varsa) yukarıdaki tablonun yardımıyla anlayabilirsiniz. Tabloda her soruya verilen yanıtlar ve yanıtın doğru ya da yanlış olması olasılığı gösterilmiştir. Son dört sorudan herhangi birine verilen “evet” yanıtı sorunun konusu olan paraların durumunu doğrular. Son dört sorunun yanıtları arasındaki “hayır” ların sayısı 0 ya da 1 ise ilk 11 sorunun doğru yanıtlandığı, buna karşılık “hayır” yanıtının yalan olduğu anlaşılır.

Not: S.M. Ulam, *The Adventures of a Mathematician* (New York; Charles Scribner and Sons) adlı kitabında benzer bir problem anlatır ve okuyucudan bunu çözmesini ister.

2. Akıl Almaz Bir İş

Mesajların açık biçimini aşağıda bulacaksınız. Evangeline bu mesajlarda Ecco’nun ortadan kayboluşuna ilişkin bir ipucu bulunduğunu düşünmektedir.

kendini çok akıllı sanıyorsun, değil mi?

yardımın gerekiyor -sadece senin.

herkes bizi düşman sanıyor, oysa biz aslında dostuz, bir gün senin icabına bakacağız, dr. ecco.